SNI

Standar Nasional Indonesia

SNI 2418.3:2009

Pengukuran aliran air dalam saluran tertutup untuk meter air minum - Bagian 3 : Metode dan peralatan pengujian meter air minum

(ISO 4064-3 : 2005, *Measurement of water flow in fully charged closed conduits – Meters for cold potable water and hot water – Part 3: Test methods and equipment*, MOD)

ICS 91.140.60

Badan Standardisasi Nasional

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2009

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi i

Prakata ii

Pendahuluan iii

1 Ruang lingkup 1

2 Acuan normatif 1

3 Istilah dan definisi 2

4 Persyaratan umum pengujian 3

5 Pengujian untuk menentukan kesalahan penunjukan 4

6 Pengujian tekanan statis 14

7 Pengujian kehingan tekanan 15

8 Pengujian daya tahan 19

9 Pengujian kinerja untuk meter air elektronik dan metyer air mekanikal ditetapkan dengan peralatan elektronik 24

10 Program pengujian untuk ijin tipe 24

11 Pengujian verifikasi awal 43

12 Pengujian dimensi meter 44

13 Pengujian aliran awal (starting flow) 46

14 Pengujian pengaruh magnet 46

15 Pengujian bahan badan meter 47

16 Laporan pengujian (LHU) 47

Lampiran A 51

Lampiran B 56

Lampiran C 67

Lampiran D 70

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2009

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) ini adalah revisi SNI 05-2418-1991, *Metode uji meter air bersih (ukuran 13 mm - 40 mm)*, dan merupakan hasil adopsi modifikasi dari ISO 4064-3:2005, *Measurement of water flow in fully charged closed conduits–Meters for cold potable water and hot water– Part 3: Test methods and equipment yang* disesuaikan dengan keadaan di Indonesia dengan melakukan modifikasi penambahan terhadap struktur dan beberapa deviasi teknis.

Perubahan struktur terjadi disebabkan adanya penambahan butir pasal yaitu pengujian dimensi, kepekaan aliran awal, pengaruh magnet dan pengujian bahan badan meter air yang disesuaikan dengan SNI 2547:2008, *Spesifikasi meter air minum*, sehingga pada pelaksanaannya di lapangan dapat diterapkan dan mencapai kualitas yang tepat mutu.

Standar Nasional Indonesia (SNI) ini dipersiapkan oleh Panitia Teknik 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil Subpanitia Teknis 91-01-S3 Perumahan, Sarana dan Prasarana Permukiman.

Tata cara penulisan disusun mengikuti PSN 08:2007 dan telah dibahas dan disepakati dalam konsensus pada tanggal 26 Agustus 2008 di Bandung, yang dihadiri stakeholder yaitu dari produsen, konsumen, asosiasi, lembaga penelitian, perguruan tinggi dan instansi pemerintah terkait.

SNI tentang meter air merupakan adopsi ISO 4064 yang terdiri dari 3 bagian, yaitu:

- SNI 2547:2008 Spesifikasi Meter Air yang merupakan adopsi modifikasi ISO 4064-1:2005 *Measurement of water flow in fully charged closed conduits–Meters for cold potable water and hot water–Part 1: Specifications*
- SNI 2418.2:2009 Pengukuran aliran air dalam saluran tertutup untuk meter air minum Bagian 2 Persyaratan pemasangan meter air minum yang merupakan adopsi identik ISO 4064-2: 2005 *Measurement of water flow in fully charged closed conduits–Meters for cold potable water and hot water–Part 2 : Installations requirements*
- SNI 2418.3:2009 Pengukuran aliran air dalam saluran tertutup untuk meter air minum - Bagian 3 : Metode dan peralatan pengujian meter air minum yang merupakan adopsi modifikasi ISO 4064-3:2005, *Measurement of water flow in fully charged closed conduits–Meters for cold potable water and hot water– Part 3: Test methods and equipment.*

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2009

Pendahuluan

Standar ini dimaksudkan sebagai acuan metode pengujian meter air minum yang dapat tahan pada tekanan kerja maksimum yang diijinkan (MAP) sampai sekurang-kurangnya 1 MPa (10 bar) atau 0,6 MPa (6 bar) untuk meter air ≥ DN 500 mm dan tahan sampai temperatur maksimum yang diijinkan (MAT) 50 ^{0}C, untuk menjamin ketepatan pengukuran dan kehandalan pembacaan meter air, serta keperluan pengujian sesuai persyaratan dan ketentuan yang berlaku.

Dengan standar ini diharapkan terwujudnya pengujian meter air dalam penyediaan air minum yang dapat memastikan pengukuran konstan dan akurat.

Standar ini membahas metode dan peralatan pengujian meter air yang dapat memberikan layanan optimum dalam hal biaya investasi, pengoperasian serta biaya pemeliharaan yang minimum.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2009

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2009

Pengukuran aliran air dalam saluran tertutup untuk meter air minum
Bagian 3 : Metode dan peralatan pengujian meter air minum

1 Ruang lingkup

Bagian ketiga dari SNI ini memuat metode pengujian dan hal-hal yang harus dilakukan dalam menentukan karakteristik utama dari meteran air sesuai dengan SNI 2547:2008, Bagian 1: Spesifikasi meter air minum.

Standar ini dipergunakan untuk menguji meter air minum, meter air kosentrik dan meter air kombinasi yang dapat tahan pada tekanan kerja maksimum yang diijinkan (MAP) sampai sekurang-kurangnya 1 MPa (10 bar) atau 0,6 MPa (6 bar) untuk meter air ≥ DN 500 mm, dan tahan sampai pada temperatur maksimum yang dijinkan (MAT) 50º C.

Standar ini juga dapat dipakai untuk menguji meteran air yang prinsip kerjanya berdasarkan sistem elektronik atau listrik, dan meter air yang bekerja berdasarkan prinsip mekanik yang dilengkapi peralatan-peralatan listrik, yang digunakan untuk mengukur debit aktual air minum.

Untuk meter-meter air yang mempunyai debit persamaan kurang dari 160 m3/jam, agar bisa memenuhi keterbatasan yang dimiliki suatu laboratorium uji, ketentuan pengujian bisa dilakukan perubahan untuk memodifikasi kondisi referensi pada saat pengujian daya tahan dan unjuk kerjanya.

2 Acuan normatif

Pedoman ini tidak dapat dilaksanakan tanpa menggunakan dokumen referensi di bawah ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan yang tidak bertanggal, edisi terakhir dari (termasuk amandemen lain) yang berlaku.

Dokumen referensi di bawah ini harus digunakan dan tidak dapat ditinggalkan untuk melaksanakan pedoman ini.

ISO 228-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads – Part 1 : Dimensions, tolerances and designation.*

ISO 286-2, *ISO system of limits and fits – Part 2 : Tables of standard tolerance grades and limit deviations for holes and shafts.*

ISO 4064-1 : 2005, *Measurement of water flow in fully charged closed conduits – Meters for cold potable water and hot water – Part* 1 *: Specifications. (diadopsi menjadi* SNI 2547:2008, *Spesifikasi meter air minum*)

ISO 4064-2:2005, *Measurement of water flow in fully charged closed conduits – Meters for cold potable water and hot water – Part 2 : Installation requirements (diadopsi menjadi* SNI 2418.2:2009, *Pengukuran aliran air dalam saluran tertutup untuk meter air minum Bagian 2 Persyaratan pemasangan meter air minum)*

ISO 5168, *Measurement of fluid flow – Procedures for the evaluation of uncertainties.*

ISO 7005 – 2, *Metallic flanges – Part 2 : Cast iron flanges.*

ISO 7005 – 3, *Metallic flanges – Part 3 : Copper alloy and composite flanges.*

ISO *Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM), 1995.*

IEC 60068 – 1 : 1988, *Environmental testing – Part 1 : General and guidance.*

IEC 60068 – 2 – 1 : 1974, *Environmental testing – Part 2 Tests. Tests A : Cold.*

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

IEC 60068 – 2 – 2 : 1993, *Environmental testing – Part 2 : Tests. Tests B : Dry heat.*

IEC 60068 – 2 – 30 : 1980, *Environmental testing – Part 2 Tests. Test Db and guidance : Damp heat, cyclic (12h + 12h cycle).*

IEC 60068 – 2 – 31 : 1993, *Environmental testing – Part 2 Tests. Test Ec : Drop and topple, primarily for equipment-type specimens.*

IEC 60068 – 2 – 47 : 1999, *Environmental testing – Part 2-47 : Tests : Mounting of components, equipment and other articles for vibration, impact and similar dynamic test.*

IEC 60068 – 2 – 64 : 1993, *Environmental testing – Part 2 : Test methods – Test Fh : Vibration, broad-band random (digital control) and guidance.*

IEC 60068 – 3 – 1 : 1974, *Environmental testing – Part 3 : Background information – Section one : Cold and dry heat tests.*

IEC 60068 – 3 – 4 : 2001, *Environmental testing – Part 3-4 : Supporting documentation and guidance – Damp heat tests.*

IEC 61000 – 4 – 2 : 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4 : Testing and measurement techniques – Section 2 : Electrostatic discharge immunity test. Basic EMC Publication.*

IEC 61000 – 4 – 3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3 : Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test.*

IEC 61000 – 4 – 4 : 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5 : Testing and measurement techniques – Surge immunity test.*

IEC 61000 – 4 – 5 : 1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Testing and measurement techniques – Part 4-5 : Surge immunity test.*

IEC 61000 – 4 – 11 : 1994, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-11 : Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests.*

ENV 50204:1995, Radiated electromagnetic field from digital radio telephones. Immunity test.

OIML D 4 : 1981, *Installation and storage conditions for cold water meters.*

OIML D 11 : 1994, *General requirements for electronic measuring instruments.*

OIML G 13 : 1989, *Planning of metrology and testing laboratories (P 7).*

SNI 07-0958-1989, *Cara uji kimia kuningan / perunggu, point cara uji kadar tembaga dan timbal dengan metode elektrodialisa*.

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dokumen ini, dipakai istilah-istilah dan definisi yang berisikan pada SNI 2547-2008, Spesifikasi meter air minum sebagai berikut :

3.1

kesalahan relatif (ε)

kesalahan relatif dinyatakan dalam persen, digambarkan dengan persamaan :

$$(\varepsilon) = \frac{V_i - V_a}{V_a} \text{ x } 100 \text{ \%}$$

Keterangan :

(V_i) adalah volume air yang ditunjukkan posisi/stan meter,

(V_a) adalah volume air aktual.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

CATATAN Untuk lebih rinci, lihat lampiran A. Spesifikasi meter air minum memberi kesalahan maksimum yang diijinkan.

3.2
pengujian debit
debit rata-rata yang dihitung dari penunjukan peralatan referensi yang terkalibrasi dan dari durasi pengujian.

3.3
pertukaran debit pada meter air kombinasi akibat penurunan aliran
(Q_{x1})
Debit yang terjadi pada saat penurunan tekanan pada meter kombinasi, tiba-tiba meningkat (naik) bersamaan dengan penghentian aliran pada meter besar dan tampak kenaikan aliran pada meter kecil.

3.4
pertukaran debit pada meter air kombinasi karena peningkatan aliran
(Q_{x2})
Debit yang terjadi pada saat penurunan tekanan pada meter kombinasi, tiba-tiba berkurang (turun) bersamaan dengan memulainya mengalirkan air pada meter besar dan tampak kenaikan pengurangan aliran pada meter air kecil.

4 Persyaratan umum pengujian

4.1 Persyaratan awal

Sebelum pengujian dimulai, buat program uji yang lengkap, antara lain uraian pengujian untuk penentuan kesalahan pengukuran, kehilangan tekanan dan daya tahan. Program memungkinkan juga menjelaskan batas kebutuhan yang dapat diterima dan bagaimana menentukan hasil uji yang sudah dilakukan.

4.2 Kualitas air

Air yang digunakan untuk pengujian meter air harus dari perusahaan air minum atau penyelenggara air minum atau air yang memenuhi persyaratan yang sama. Jika menggunakan air yang didaur ulang, pengujian air harus dilakukan untuk mencegah agar air yang tersisa dalam meter tidak membahayakan kesehatan manusia.

Air harus tidak mengandung bahan yang dapat merusak meter air atau yang dapat mempengaruhi jalannya pengujian meter air dan juga tidak mengandung gelembung udara.

4.3 Kondisi referensi yang lain

Dari sejumlah paramater yang dapat mempengaruhi pengujian meter air ini harus dipertahankan pada nilai/ukuran seperti dibawah ini :

Debit pengaliran	: 0,7 x $(Q_2 + Q_3)$ ± 0,03 x $(Q_2 + Q_3)$
Temperatur ambien	: 15 ^{0}C sampai 30 ^{0}C
Kelembaban relatif	: 45 % sampai 85 %
Tekanan atmosfir ambien	: 86 kPa sampai 106 kPa (0,86 bar sampai 1,06 bar)
Voltase tenaga (a.c.)	: voltase nominal $(U_{nom}) \pm 5\%$

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Frekwensi tenaga : frekwensi nominal $(f_{nom}) \pm 2\%$

Voltase tenaga (baterei) : voltase *V* dalam rentang, $(U_{b\,min}) \leq V \leq (U_{b\,maks})$

Temperatur kerja air : 0,1 ^{0}C sampai 50 ^{0}C (kelas T 50)

Tekanan kerja air : 200 kPa – 1000 kPa (2 bar – 10 bar).

Selama melakukan pengujian, temperatur dan kelembaban relatif tidak boleh bervariasi lebih dari 5 ^{0}C atau 10 % secara berurutan di dalam rentang referensi.

4.4 Lokasi pengujian

Penetapan lokasi pengujian meter harus sesuai prinsip dari OIML G 13, dan harus bebas dari pengaruh gangguan yang tidak diharapkan, misalnya variasi temperatur ambien dan getaran yang bersifat permanen.

5 Pengujian untuk menentukan kesalahan penunjukan

5.1 Umum

Metode yang dijelaskan dalam bagian ini untuk menentukan kesalahan pengukuran yang disebut metode "koleksi" yaitu volume air yang lewat dalam meter, terkumpul dalam sebuah tangki uji atau lebih dan ukurannya ditentukan secara volumetrik atau dengan penimbangan.

Metode lainnya juga dapat digunakan, yang bisa mencapai tingkat ketelitian seperti yang dinyatakan dalam SNI ini.
Pemeriksaan fasilitas peralatan elektronik tercakup dalam pasal ini.

5.2 Prinsip

Untuk mengetahui kesalahan pengukuran dilakukan dengan cara membandingkan penunjukan meter air yang diuji dengan peralatan ukur referensi yang telah dikalibrasi.

5.3 Deskripsi *test bench*

Pada dasarnya sebuah test kerusakan terdiri dari :
a) persediaan air (tangki air bertekanan dan tidak bertekanan, pompa),
b) perpipaan (system pipa),
c) peralatan ukur referensi yang sudah dikalibrasi (tangki ukur, meter air, standar/referensi),
d) alat pengukur waktu uji,
e) bagian untuk pengujian automatis,
f) alat pengukur temperatur air,
g) alat pengukur tekanan air,
h) alat penentu berat jenis, jika diperlukan,
i) alat penentu daya hantar listrik, jika diperlukan.

5.4 Perpipaan

5.4.1 Deskripsi

Pipa kerja harus terdiri dari :
a) tempat meter air dipasang untuk diuji,
b) alat untuk menetapkan debit yang diinginkan,
c) satu atau dua alat pengisolasi,

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

d) alat untuk menentukan debit dan, jika diperlukan,
e) satu atau lebih alat pelepas gelembung udara,
f) satu alat pencegah aliran balik,
g) alat pemisah udara,
h) saringan,
i) alat untuk memeriksa pipa kerja terisi air sampai batasyang ditetapkan sebelum dan sesudah pengujian.

Selama pengujian, tidak boleh terjadi kebocoran aliran pada aliran masuk, diantara meter air-meter air dan bagian referensi atau pada bagian referensinya.

Tekanan air dari pipa keluar meter harus dijaga sedemikian rupa sehingga pada semua debit tekanannya positif minimal 0,3 Bar.

5.4.2 Bagian pengujian

Pipa pada bagian pengujian terdapat sambungan-sambungan sebagai tambahan pada meter yang meliputi :

a) satu atau lebih pencabangan untuk pengukuran tekanan, di mana satu pencabangan ditempatkan di bagian hulu, dan dekat dengan meter air yang pertama,
b) jika diperlukan, alat untuk mengukur temperatur air ditempatkan pada meter air yang pertama.

Satupun dari komponen peralatan yang dipasang pada bagian pengujian meter air tidak boleh menyebabkan pembentukan gelembung (*cavitation*) atau gangguan aliran yang dapat menggangu kinerja atau menyebabkan kesalahan pengukuran.

5.4.3 Pencegahan selama pengujian

Pengoperasian test bench harus sedemikian rupa, sehingga volume air yang mengalir melalui meter air sama dengan yang terukur oleh alat ukur referensi.

Pemeriksaan harus dilakukan untuk memastikan bahwa pipa terisi air (sebagai contoh, leher angsa dalam pipa outlet) dengan ketinggian yang sama pada awal dan akhir pengujian.

Gelembung udara harus dihindarkan dalam sambungan pipa kerja dan meter air.
Semua tindakan pencegahan harus dilakukan dari pengaruh getaran dan hentakan.

5.4.4 Pengaturan khusus untuk pemasangan tipe meter air tertentu

5.4.4.1 Prinsip

Pernyataan subpasal berikut ditujukan sangat seringnya kasus kesalahan dan perlunya tindakan pencegahan saat pemasangan meter air pada test bench yang juga dijelaskan melalui OIML -D4. Dengan tujuan membantu pelaksanaan pemasangan test bench ketika :

a) karakteristik aliran hidrodinamik tidak menyebabkan penyimpangan pada fungsi meter, bila dibandingkan dengan karakteristik aliran hidrodinamik pada kondisi normal,
b) kesalahan keseluruhan dari metode yang digunakan tidak melampaui nilai yang ditetapkan (lihat subpasal 5.5.1).

5.4.4.2 Kebutuhan untuk panjang pipa lurus atau pelurus aliran

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tingkat ketelitian dari meter air bukan jenis/tipe volumetrik dapat dipengaruhi oleh gangguan aliran di bagian hulu dan hilir, sebagai akibat penempatan elbow, tee, katup, pompa, dan lain-lain.

Untuk menghindari pengaruh tersebut diatas, meter air yang diuji harus dipasang diantara pipa lurus. Diameter internal pipa kerja di bagian hulu dan hilir harus sama dengan diameter internal pada ujung sambungan meter air. Selain itu, dipasang pelurus aliran di pipa pelurus bagian hulu, bila diperlukan.

5.4.4.3 Penyebab umum gangguan aliran

Ada 2 tipe gangguan aliran, yaitu penyimpangan profil kecepatan dan putaran, keduanya dapat mempengaruhi ketelitian meter air (lihat ISO 4064-2 :2005 Persyaratan pemasangan meter air).

5.4.4.4 Meter air tipe volumetrik

Meter air volumetrik (yang mempunyai ruang pengukur dengan dinding bergerak), seperti meter air gerakan asilasi piston dan meter air asilasi piringan tidak terpengaruh oleh pemasangan pipa masuk. Oleh karena itu tidak ada persyaratan khusus.

5.4.4.5 Meter air tipe kecepatan

Meter air tipe kecepatan ini sensitif terhadap gangguan aliran, dapat menyebabkan kesalahan yang signifikan, tetapi kondisi tersebut belum ditentukan secara jelas.

5.4.4.6 Prinsip pengukuran lain

Meter air ada tipe yang lain memerlukan atau tidak memerlukan pengkondisian aliran selama uji. Jika dipersyaratkan, rekomendasi dari pabrikan harus digunakan selama pengujian. Rekomendasi tersebut harus dimasukkan dalam dokumen ijin tipe.

Persyaratan pemasangan ini harus disertakan dalam sertifikat ijin tipe dari meter air.

Meter air konsentrik yang teruji tidak dipengaruhi oleh berbagai bentuk (demikian juga tipe volumetrik lihat subpasal 5.4.4.4) dapat diuji dan digunakan pengaturan dengan manifold yang sesuai.

5.4.4.7 Meter air tipe induksi elektromagnetik

Meter air yang menggunakan prinsip induksi elektromagnetik dapat dipengaruhi oleh konduktivitas air. Air yang digunakan harus mempunyai konduktivitas dalam rentang nilai yang ditetapkan oleh pabrik.

5.4.5 Persiapan pengujian dan penentuan kesalahan

5.4.5.1 Prinsip

Tindakan pencegahan seperlunya harus dilakukan untuk mengurangi hasil-hasil ketidak-pastian dari pengoperasian komponen test bench selama pengujian berlangsung.

Rincian tindakan pencegahan dijelaskan dalam (subpasal 5.4.5.2 dan subpasal 5.4.5.3) untuk dua hal yang tercakup dalam metode “koleksi”.

5.4.5.2 Pembacaan meter air pada saat pengujian berhenti

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Pengaliran dilakukan dengan membuka katup yang terletak di hilir meter, dan dihentikan dengan menutup katup. Meter dibaca.

Waktu diukur mulai dari saat membuka sampai menutup katup.

Pada saat aliran dimulai, dan selama periode pengujian berjalan pada aliran konstan yang ditentukan, kesalahan penunjukkan meter bervariasi sebagai fungsi dari perubahan aliran (kurva kesalahan pengukuran)

Ketika aliran dihentikan, kombinasi tenaga *inersia* dari komponen meter air yang bergerak dan gerak putar air didalam meter dapat menyebabkan kesalahan yang perlu diperhatikan, yang akan berpengaruh pada tipe meter air tertentu dan debit uji tertentu.

CATATAN Dalam kasus ini, belum memungkinkan untuk menentukan rumus empiris sederhana sehingga kesalahan yang dihitung boleh diabaikan. Tipe meter air tertentu sensitif terhadap kesalahan tersebut.

Apabila hasil pembacaan meragukan disarankan untuk :

a) meningkatkan volume dan durasi pengujian,
b) membandingkan hasil yang diperoleh dengan satu atau lebih metode lain, dan khususnya metode yang dijelaskan dalam (subpasal 5.4.5.3) yang menghilangkan penyebab ketidak-pastian tersebut.

Untuk beberapa tipe meter air elektronik dengan keluaran pulsa, yang digunakan untuk pengujian, respon meter terhadap perubahan debit sedemikian rupa sampai pulsa yang dipakai keluar setelah katup ditutup. Dalam hal ini alat bantu tambahan harus disediakan untuk menghitung pulsa.

Apabila keluaran pulsa digunakan untuk meter air yang diuji, harus diperiksa bahwa volume yang ditunjukkan oleh penghitung pulsa sesuai dengan volume yang tertera pada peralatan dengan ketelitian alat baca.

5.4.5.3 Pembacaan pengujian pada kondisi debit stabil dan perpindahan aliran

Pengukuran dilakukan bila kondisi aliran telah stabil,

Suatu *"Swith"* pemindah aliran kedalam tangki yang dikalibrasi, dilakukan pada awal dan akhir pengukuran, Meter dibaca pada saat sedang bergerak.

Pembacaan meter disesuaikan dengan pergerakan dengan *switch* aliran.

Volume air yang ditampung dalam tangki adalah volume air yang lewat dalam meter air.

Ketidak-pastian volume dapat diabaikan apabila waktu perpindahan aliran pada setiap arah tidak lebih atau sama 5%, dan kurang dari 1/50 total waktu pengujian.

CATATAN Untuk meter kombinasi, metode pengujian dijelaskan dalam (subpasal 5.4.5.3) di mana pembacaan meter kombinasi dilakukan pada debit tertentu, dan memastikan bahwa perpindahan peralatan berfungsi tepat baik untuk peningkatan dan penurunan debit. Metode pengujian diuraikan pada (subpasal 5.4.5.2), di mana pembacaan meter air dilakukan saat posisi diam, tidak dibolehkan pada meter kombinasi, penentuan kesalahan pembacaan setelah pengaturan debit dengan menurunkan debit uji .

5.4.5.4 Metode pengujian untuk penentuan perubahan debit

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lihat definisi meter kombinasi dengan perubahan aliran (Q_{x1}) dan (Q_{x2}) tercantum dalam Pasal 3.
Dimulai dari debit dibawah perubahan debit (Q_{x2}), kemudian debit dinaikan secara bertahap sebesar 5% sampai mencapai debit (Q_{x2}). Nilai (Q_{x2}) diambil sebagai rata-rata dari nilai debit yang ditunjukan sebelum dan sesudah terjadinya perubahan debit.

Dimulai dari debit diatas perubahan debit (Q_{x1}), kemudian debit menurun secara bertahap sebesar 5% sampai mencapai debit (Q_{x1}). Nilai (Q_{x1}) diambil sebagai rata-rata dari nilai debit yang ditunjukan sebelum dan sesudah terjadinya perubahan debit.

5.5 Alat ukur referensi terkalibrasi

5.5.1 Ketidak-pastian dari keseluruhan volume aktual

Ketika pengujian, ketidak-pastian diperluas dari volume aktual tidak boleh melampaui 1/5 dari kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE) untuk ijin tipe, dan 1/3 MPE untuk verifikasi awal dan verifikasi berikutnya.

Evaluasi dan penyampaian ketidak-pastian harus dibuat sesuai dengan ISO 5168 dan ISO Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM), dengan faktor cakupan (*coverage factor*) $k = 2$.

5.5.2 Volume minimum (volume dari tangki ukur terkalibrasi jika metode ini digunakan)

Volume minimum yang diijinkan bergantung pada persyaratan yang ditentukan oleh pengaruh awal dan akhir pengujian, dan rancangan bagian skala penunjukan (verifikasi pembagian skala) (lihat SNI 2547:2008)

5.6 Pembacaan meter

Pembacaan dapat diterima bila kesalahan interpolasi maksimum dari pembacaan skala tidak melampaui setengah skala untuk satu kali pengamatan. Maka untuk pengukuran volume aliran air yang lewat meter (terdiri dua kali pembacaan meter) total kesalahan interpolasi akan mencapai satu skala.

Untuk meter air dengan penunjuk digital, total kesalahan pembacaan adalah satu digit.

5.7 Faktor-faktor utama yang mempengaruhi penentuan kesalahan penunjukan

CATATAN Bervariasinya tekanan, debit dan temperatur pada test bench, maupun ketidak-pastian dalam ketelitian pengukuran satuan-satuan fisika yang akurat adalah faktor utama yang mempengaruhi pengukuran kesalahan penunjukan dari meter air.

5.7.1 Tekanan

Tekanan harus dipertahankan pada nilai nominal konstan pada debit yang dipilih selama pengujian.

Untuk pengujian meter air yang memiliki debit $Q_3 \leq 16$ m^3/jam, pada debit pengujian $\leq 0{,}10Q_3$, tekanan tetap pada inlet meter (atau pada inlet meter yang pertama dari rangkaian meter yang diuji),dapat dicapai jika test bench disuplai dari suatu tangki bertekanan konstan melalui pipa. Ini akan menjamin suatu aliran yang tidak terganggu.

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Beberapa metode suplai lain yang tidak menyebabkan terjadi variasi tekanan yang melebihi pada dari suatu tangki bertekanan konstan, dapat digunakan.

Untuk semua pengujian yang lain, variasi tekanan pada aliran masuk meter air tidak boleh lebih dari 10%.
Ketidak-pastian maksimum dalam pengukuran tekanan harus 5% dari nilai yang diukur.

Tekanan pada aliran masuk meter air tidak boleh melampaui tekanan kerja maksimum yang diijinkan (MAP) untuk meter air.

5.7.2 Debit

Debit air harus dipertahankan secara nominal konstan pada nilai yang dipilh selama pengujian.

Variasi relatif dari debit pada saat pengujian (tidak termasuk saat mulai dan akhir) tidak boleh melampaui :

1) ± 2,5 % untuk debit mulai (Q_1) sampai (Q_2) (tidak termasuk (Q_2)),
2) ± 5,0 % untuk debit mulai (Q_2) (termasuk) sampai (Q_4).

Nilai debit adalah volume air yang lewat meter air selama pengujian dibagi waktu.

Kondisi variasi debit tersebut masih bisa diterima jika variasi tekanan relatif (dari aliran ke udara bebas) atau variasi relatif kehilangan tekanan (dalam saluran tertutup) tidak melampaui :

1) ± 5 % untuk debit mulai (Q_1) sampai (Q_2) (tidak termasuk (Q_2),
2) ± 10 % untuk debit mulai (Q_2) (termasuk) sampai (Q_4).

5.7.3 Temperatur

Selama pengujian, temperatur air tidak boleh berubah lebih dari 5 ^{0}C.

Ketidak-pastian dalam pengukuran temperatur tidak boleh melampaui ± 2 ^{0}C.

5.7.4 Orientasi meter selama pengukuran kesalahan

Posisi untuk meter air (arah aliran) harus seperti yang ditentukan oleh pabrik dan harus dipasang pada meja uji sebagaimana mestinya.
Jika meter air diberi tanda “H”, pipa penghubung harus dipasang dengan sumbu aliran dalam bidang horisontal selama pengujian (posisi alat penunjuk dibagian atas).
Jika meter air diberi tanda “V”, pipa penghubung harus dipasang dengan sumbu aliran dalam bidang vertikal selama pengujian (inlet dibagian bawah).

Jika meter air tidak diberi tanda “H” atau “V” maka :

a) minimal satu meter air dari contoh uji harus dipasang dengan sumbu aliran vertikal, dengan arah aliran dari bawah ke atas,
b) minimal satu meter air dari contoh uji harus dipasang dengan sumbu aliran vertikal, dengan arah aliran dari atas ke bawah,
c) minimal satu meter air dari contoh uji harus dipasang dengan sumbu aliran bersudut diagonal antara sudut vertikal dan horisontal (pemilihan oleh petugas yang ditunjuk),
d) sisa meter air dari contoh uji harus dipasang dengan sumbu aliran horisontal.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Apabila meter air mempunyai bagian penunjuk yang terpasang intregral dengan badan meter, minimal satu meter air harus dipasang dengan posisi horisontal, dengan alat penunjuk diposisikan di sisi, dan sisa meter lainnya dipasang dengan posisi bagian penunjuk diatas.

Toleransi posisi dari sumbu aliran untuk semua meter air baik horisontal, vertikal atau bersudut diagonal harus ± 5^0.

CATATAN Jika jumlah meter air yang akan diuji kurang dari 4 (empat), meter air yang diperlukan sebagai tambahan harus diambil dari kelompok semula atau meter air yang sama akan diuji pada posisi yang berbeda.

5.8 Kesalahan hakiki (dari penunjukan)

5.8.1 Prosedur pengujian

Menentukan kesalahan hakiki (dari penunjukan) meter air (didalam pengukuran volume aktual) sekurang-kurangnya pada debit sebagai berikut ini, kesalahan pada setiap debit diukur sebanyak dua kali :

a) antara (Q_1) dan $1{,}1(Q_1)$,
b) antara $0{,}5(Q_1 + Q_2)$ dan $0{,}55(Q_1 + Q_2)$ (untuk $(Q_2 / Q_1) > 1{,}6$),
c) antara (Q_2) dan $1{,}1(Q_2)$,
d) antara $0{,}33(Q_2 + Q_3)$ dan $0{,}37(Q_2 + Q_3)$,
e) antara $0{,}67(Q_2 + Q_3)$ dan $0{,}74(Q_2 + Q_3)$,
f) antara $0{,}9(Q_3)$ dan (Q_3),
g) antara $0{,}95(Q_4)$ dan (Q_4).

CATATAN Kurva kesalahan awal sangat dekat dengan MPE pada satu titik selain Q_1, Q_2 atau Q_3, Jika kesalahan ini sudah menunjukkan tipe meter, petugas yang berwenang bisa memilih untuk menentukan suatu debit alternatif untuk verifikasi awal dalam sertifikat ijin tipe.

Untuk masing-masing tersebut diatas :
1) pengujian meter air tanpa peralatan tambahan (bila ada),
2) selama pengujian, jaga semua faktor pengaruh lainnya pada kondisi referensi,
3) ukur kesalahan (penunjukan) pada debit lainnya jika diperuntukan, tergantung dari bentuk kurva kesalahan,
4) hitung kesalahan relatif penunjukan untuk masing-masing debit sesuai Lampiran A.

5.8.2 Kriteria penerimaan

5.8.2.1 Kesalahan yang diamati dari masing-masing 7 (tujuh) debit tidak boleh melampaui dari kesalahan yang diijinkan (MPE). Jika kesalahan yang diamati pada satu atau lebih meter air adalah lebih besar dari MPE satu debit saja pengujian tersebut harus diulang.

Pengujian dapat dinyatakan baik, jika 2 (dua) dari 3 (tiga) hasil uji terletak dalam rentang MPE, dan hasil perhitungan rata-rata untuk ketiga pengujian pada debit tersebut kurang dari atau sama dengan MPE.

5.8.2.2 Jika semua kesalahan meter air mempunyai tanda yang sama, minimal salah satu dari kesalahan tidak boleh melampaui 0,5 dari MPE.

5.9 Pengujian temperatur air

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Pada kondisi referensi, kesalahan penunjukan minimal satu meter air harus diperiksa pada debit (Q_2) dengan temperatur pada aliran masuk diset (10 ± 5) ^{0}C dan pada temperatur kerja maksimum yang diijinkan MAT, $^{0}_{-5}$ ^{0}C. Kesalahan penunjukan (dari meter) tidak boleh melampaui kesalahan tekanan maksimum (MPE) yang ditetapkan.

5.10 Pengujian tekanan internal

Pada kondisi referensi, kesalahan dari penunjukan minimal satu meter air harus diperiksa pada debit (Q_2) dengan tekanan pada aliran masuk 100 kPa (1 bar) ± 5% dan kemudian pada MAP $^{0}_{-10}$ %. Kesalahan penunjukan (dari meter) tidak boleh melampaui MPE yang ditetapkan.

5.11 Pengujian aliran balik

5.11.1 Meter air yang dirancang untuk aliran balik

Pada kondisi referensi, minimal satu meter air harus diuji aliran balik berikut ini :

a) antara (Q_1) dan $1{,}1(Q_1)$,
b) antara (Q_2) dan $1{,}1(Q_2)$,
c) antara $0{,}9(Q_3)$dan (Q_3).

Kesalahan penunjukan (dari meter) tidak boleh melampaui MPE yang ditetapkan.

Satu meter air juga harus diuji (dengan aliran balik) untuk ketidak-teraturan medan kecepatan, (sesuai dengan ketentuan pada subpasal 5.12).

5.11.2 Meter air yang tidak dirancang untuk aliran balik

Meter air harus diuji untuk aliran balik dari $0{,}9(Q_3)$ sampai (Q_3) selama 1 menit.

Kesalahan meter air harus diukur dengan aliran maju pada debit :

a) antara (Q_1) dan $1{,}1(Q_1)$,
b) antara (Q_2) dan $1{,}1(Q_2)$,
c) antara $0{,}9(Q_3)$dan (Q_3).

Kesalahan penunjukan tidak boleh melampaui MPE yang ditetapkan.

5.11.3 Meter air yang dapat mencegah aliran balik

Meter air harus diuji sesuai dengan MAP dalam aliran balik selama minimal 1 menit.

Kesalahan meter harus diukur dengan aliran maju pada debit :

a) antara (Q_1) dan $1{,}1(Q_1)$,
b) antara (Q_2) dan $1{,}1(Q_2)$,
c) antara $0{,}9(Q_3)$dan (Q_3).

Kesalahan penunjukan tidak boleh melampaui MPE yang ditetapkan.

5.12 Pengujian ketidak-teraturan medan kecepatan

CATATAN Beberapa tipe meter air, misalnya meter air volumetrik (yang menggunakan ruang pengukur dengan dinding mobile), seperti meter air piston berisolasi atau meter air piringan ungkit, tidak sensitif terhadap kondisi pada pemasangan pada bagian hilir. Untuk meter air tipe ini pengujian tidak dilaksanakan.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

5.12.1 Tujuan pengujian

Tujuan pengujian ini adalah untuk memverifikasi bahwa meter air memenuhi persyaratan untuk profil aliran sensitif (lihat SNI 2547:2008).

CATATAN 1 Pengaruh-pengaruh pada kesalahan penunjukan pada meter air, tipe umum dari ganguan aliran di hulu dan di hilir meter, semuanya diukur.

CATATAN 2 Tipe 1 dan 2 peralatan gangguan aliran digunakan dalam pengujian untuk membuat *left-handed* (sinistrorsal) dan *right-handed* (dextrorsal), kecepatan rotasi bidang putaran (*swirt*) secara berturut-turut. Tipe gangguan aliran yang bisa ditemukan pada bagian hilir meter adalah adanya dua tekukan 90^0 yang secara langsung dihubungkan tegak lurus. Pada tipe 3 peralatan ganguan aliran membuat suatu profil kecepatan tidak simetris yang bisa ditemukan pada bagian hilir meter adalah terjadi dibagian hilir, akibat sambungan pipa atau katup tidak terbuka secara penuh.

5.12.2 Persiapan dan prosedur pengujian

5.12.2.1 Dengan mengunakan tipe 1, 2, dan 3 gangguan aliran yang dinyatakan dalam lampiran B, ditentukan kesalahan penunjukan debit antara $0{,}9(Q_3)$ dan (Q_3), untuk kondisi pemasangannya masing-masing seperti ditunjukan pada Gambar 1.

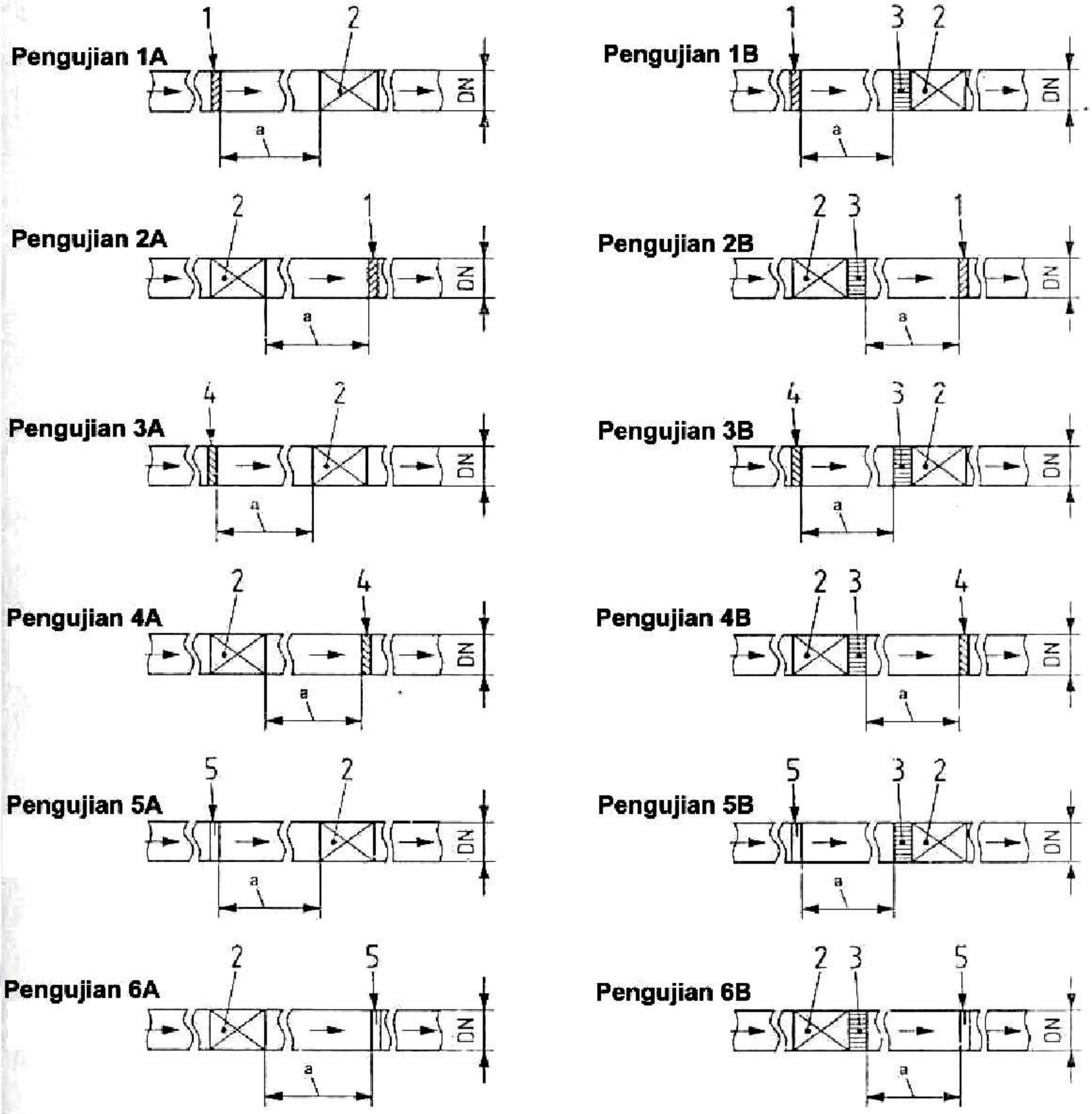
5.12.2.2 Pada saat pengujian masing-masing semua faktor pengaruh lainnya harus dijaga pada kondisi referensi.

5.12.2.3 Untuk meter air bilamana pabrik mensyaratkan pemasangan panjang pipa pelurus minimal 15 x DN pada aliran masuk dan 5 x DN pada aliran keluar meter, tidak ada pelurus aliran eksternal yang diijinkan.

5.12.2.4 Bila panjang pipa pelurus minimum 5 x DN pada aliran keluar meter air yang disyaratkan oleh pabrik, maka hanya pengujian 1, 3 dan 5 yang ditunjukkan gambar 1 yang harus dilakukan.

5.12.2.5 Apabila pada pemasangan meter air digunakan pelurus aliran eksternal, pabrik harus menetapkan model pelurus, karakteristik teknis dan posisi dalam pemasangan terhadap meter air.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"



Pengujian tanpa pelurus.

Pengujian dengan pelurus.

Keterangan :

1 = ganggu tipe 1- putaran generator sinistrorsal
2 = meter air
3 = pelurus
4 = gangguan tipe 2 – putaran generator dextrosal
5 = gangguan tipe 3 – pengganggu aliran profil kecepatan
[a] = panjang pipa lurus

Gambar 1 – Skema gangguan aliran

5.12.2.6 Peralatan meter air yang berfungsi sebagai pelurus aliran tidak dianggap menjadi pelurus dalam pengujian ini.

CATATAN Beberapa tipe meter air yang telah terbukti tidak terpengaruh oleh gangguan aliran masuk dan aliran keluar, meter diuji sesuai persetujuan berwenang (lihat subpasal 5.12, CATATAN).

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

5.12.3 Kriteria penerimaan

Kesalahan penunjukan meter air tidak boleh melampaui dari kesalahan tekanan maksimum (MPE) untuk setiap pengujian medan kecepatan.

5.13 Penafsiran hasil

5.13.1 Pengujian tunggal

Bila program menetapkan pengujian tunggal, meter air harus lulus uji ini, jika kesalahan yang terukur tidak melampaui MPE pada debit yang dipilih.

5.13.2 Pengujian ulang

Bila program menetapkan pengujian harus diulangi, program ini harus menetapkan aturan yang digunakan untuk menggabungkan kesalahan yang diperoleh.

Meter air harus lulus pengujian ini, jika kesalahan sebagai hasil gabungannya tidak melampaui MPE pada debit yang dipilih.

6 Pengujian tekanan statis

6.1 Tujuan pengujian

Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan meter air dapat menahan tekanan uji hydraulik yang disyaratkan, tanpa bocor atau rusak, sesuai kelas maksimum tekanan kerja yang diijinkan (MAP) (lihat sub pasal 5.4.2 dari SNI 2547:2008)

6.2 Persiapan

a) pasang meter air pada meja uji, baik untuk satu buah meter atau kelompok,
b) keluarkan udara dari perpipaan dan meter air,
c) pastikan pemasangan ini bebas dari kebocoran,
d) pastikan sumber tekanan stabil.

6.3 Prosedur pengujian untuk meter air horisontal

a) naikkan tekanan hidrolik sampai 1,6 x MAP pada meter air dan pertahankan selama 15 menit,
b) Periksa kerusakan phisik meter air terhadap kebocoran bagian luar dan bagian dalam pada alat penunjuk,
c) naikkan tekanan hidrolik sampai 2 x MAP dan pertahankan selama 1 menit. Debit harus nol selama pengujian,
d) naikkan dan turunkan tekanan secara perlahan tanpa tekanan bergelombang, selama masing-masing pengujian,
e) terapkan hanya temperatur referensi pada pengujian ini.

6.4 Prosedur pengujian meter air konsentrik

Meter air konsentrik, prosedur pengujian yang diatur dalam subpasal 6.3 harus diikuti dan, sebagai tambahan segel yang ditempatkan pada meter air konsentrik / bagian “manifold” harus diuji untuk memastikan bahwa kebocoran internal yang tersembunyi antara saluran masuk dan keluar meter air tidak akan terjadi.

Untuk pengujian tekanan, meter dan manifold diuji secara bersamaan.

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tekanan kerja dari 2 x Δp diterapkan, pada sekat bagian dalam dar meter.

Peralatan dan metode untuk pengujian meter air konsentrik bisa bervariasi sesuai rancangannya, oleh karena itu contoh metode pengujian diberikan dalam Lampiran C.

6.5 Kriteria penerimaan

Tidak boleh terlihat bocor dari meter atau kebocoran kedalam alat penunjuk, atau kerusakan phisik, akibat dari pengujian tekanan yang dijelaskan dalam subpasal 6.3 dan 6.4.

7 Pengujian kehilangan tekanan

7.1 Tujuan pengujian

Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa kehilangan tekanan pada meter air tidak melampaui 0,025 Mpa (0,25 bar) pada debit antara Q_1 dan Q_3.

Prinsip pengujian ini adalah mengukur tekanan diferensial statis, (Δp_2), antara pencabangan tekanan pada pengukuran bagian meter air yang ada pada debit Q_3, dan kesimpulan dari kehilangan tekanan (Δp_1), panjang pipa aliran masuk dan aliran keluar diukur pada debit alir yang sama tanpa meter air (lihat Gambar 2) dengan debit yang ditetapkan Q_3.
Prosedur pengujian kehilangan tekanan harus mempertimbangkan segala bentuk tekanan balik pada aliran keluar meter dengan penempatan pencabangan tekanan yang sesuai pada aliran keluar (lihat 7.2.1.2) dan juga harus diimbangi dengan kebutuhan panjang pipa antara pencabangan tekanan (lihat subpasal 7.3).

7.2 Persiapan

7.2.1 Peralatan untuk pengujian kehilangan tekanan

7.2.1.1 Umum

Peralatan yang diperlukan untuk melakukan pengujian kehilangan tekanan terdiri dari bagian pengukuran dari perpipaan yang berisi meter air yang diuji, dan pengukuran untuk memperoleh debit konstan. Debit konstan yang sama seperti yang umum digunakan adalah sama dengan debit yang digunakan untuk mengukur kesalahan penunjukan, telah dijelaskan dalam pasal 5, biasanya digunakan untuk pengujian kehilangan tekanan.
Pencabangan tekanan dirancang pada dimensi yang sama harus disesuaikan dengan pipa masuk dan pipa keluar pada bagian pengukuran.

7.2.1.2 Bagian pengukuran

CATATAN Bagian pengukuran adalah panjang pipa aliran masuk dan aliran keluar, akhir pipa penyambungan dan pencabangan tekanan, ditambah meter air yang diuji.

7.2.1.2.1 Pengukuran pada bagian diameter internal

Adanya perbedaan diameter pipa penghubung dengan diameter meter air dapat mengakibatkan ketidak-pastian pengukuran, tidak sesuai dengan kepresisian yang diinginkan dan harus dihindari.

Untuk menghindari diskontinyuitas hidrolik dan untuk mengatasi pengaruhnya, meter air harus dipasang sesuai instruksi pabrik, dan pipa penghubung aliran masuk dan aliran keluar

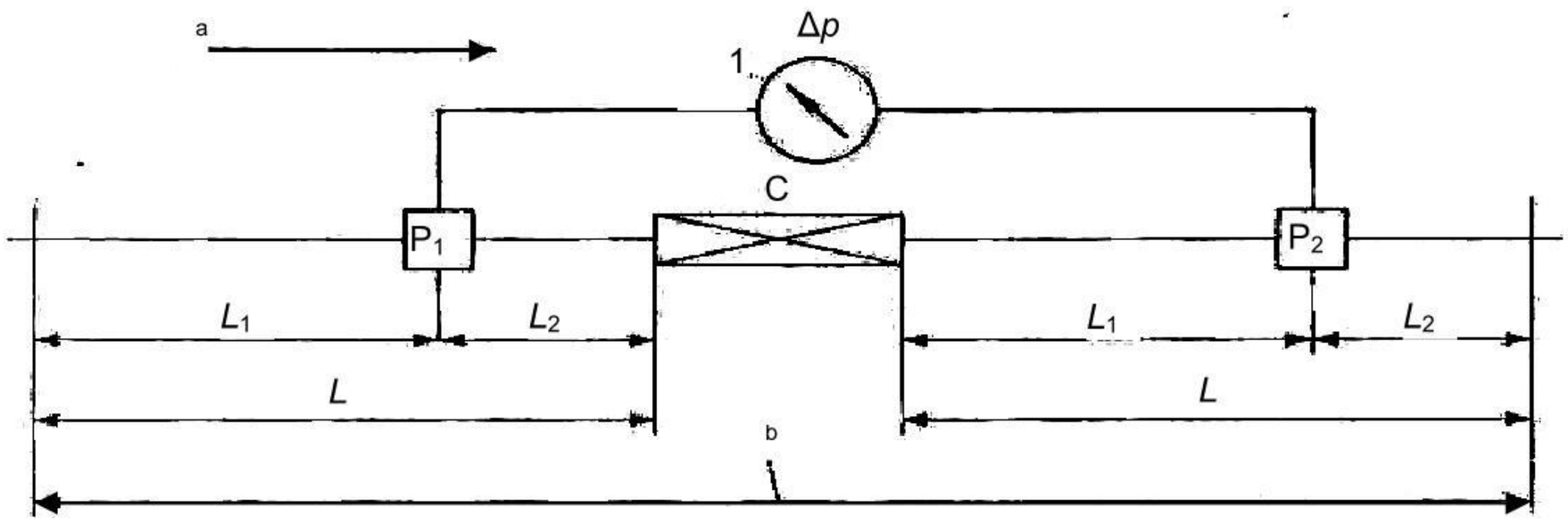
"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

yang berhubungan dengan meter air harus mempunyai diameter nominal internal yang sama dengan diameter penghubung meter air itu sendiri.

Diameter internal pipa harus dinyatakan oleh pabrik meter. Oleh karena itu, perbedaan diameter pipa penghubung dan diameter meter air dapat mengakibatkan ketidak-pastian pengukuran yang tidak sesuai dengan kepresisian yang diinginkan dan harus dihindari.

7.2.1.2.2 Pengukuran pada bagian panjang pipa pelurus aliran

Pipa lurus harus dipasang dikedua bagian hulu dan hilir dan juga dibagian hulu dan hilir pencabangan tekanan meter seperti terlihat pada Gambar 2, dimana *D* adalah diameter internal dari pipa kerja.



Keterangan :

1 adalah manometer diferensial.
C adalah meter air (untuk meter air konsentrik, C adalah meter air + manifold).
P_1 dan P_2 adalah bidang pada pencabangan tekanan.
[a] adalah arah aliran.
[b] adalah bagian pengukuran.
$L \geq 15D$, $L_1 \geq 10D$, $L_2 \geq 5D$, dimana D adalah diameter internal pipa kerja.

Gambar 2 Denah dari bagian pengukuran

7.2.1.2.3 Rancangan pengukuran – bagian pencabangan pipa

Pencabangan tekanan dengan rancangandan dimensi yang sama, harus dipasang pada pipa masuk dan pipa keluar dari bagian pengukuran.

7.2.1.2.4 Pengukuran tekanan diferensial statis

Pada masing-masing bagian pencabangan tekanan dalam bidang yang sama harus dihubungkan dengan tabung yang bebas bocor ke satu cabang pada alat pengukur tekanan differensial seperti manometer atau alat pemindah tekanan differensial harus diperhatikan untuk mengosongkan udara dari alat pengukur dan tabung penghubung.

7.3 Prosedur pengujian

7.3.1 Menentukan kehilangan tekanan yang diakibatkan oleh panjang pipa pada meter air – pengukuran 1

7.3.1.1 Ukur kehilangan tekanan pada bagian hulu dan hilir pipa lurus (Δp_1) sebelum pelaksanaan pengujian. Lakukan dengan menghubungkan permukaan bagian hulu dan

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

permukaan pipa bagian hilir tanpa terpasangnya meter air (secara hati-hati untuk menghindari sambungan melenceng masuk pipa atau ketidak-sejajaran pada permukaan pipa), dan lakukan pengukuran kehilangan tekanan pada bagian pipa yang diukur untuk debit air yang ditetapkan (lihat Gambar 3 a).

CATATAN Dengan tidak terpasangnya meter air akan mempermudah bagian pengukuran. Jika bagian perlengkapan teleskopik tidak dipasang, kekosongan ini dapat diisi dengan pipa tambahan, pada ujung keluar bagian hilir pipa lurus dengan panjang dan diameter internal yang sama seperti atau meter air itu sendiri.

7.3.1.2 Hitungan kehilangan tekanan dari pipa lurus seperti yang diperlihatkan dalam Gambar 3 a berikut).

7.3.2 Pengukuran dan penghitungan (Δp) aktual dari meter air – pengukuran 2

7.3.2.1 Pada debit uji yang sama seperti digunakan untuk menentukan kehilangan tekanan pipa, dalam instalasi yang sama, dengan pencabangan tekanan yang sama dan peralatan pengukur tekanan differensial yang sama, tetapi dengan meter air ditempatkan pada posisinya, ukur tekanan diferensial, (Δp_2), pada bagian pengukuran (lihat Gambar 3 b).

7.3.2.2 Hitungan kehilangan tekanan keseluruhan untuk panjang pipa + meter air menggunakan penghitungan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 3 b).

7.3.2.3 Hitungan kehilangan tekanan aktual, (Δp), dari meter air pada debit yang diberikan dengan cara pengurangan $(\Delta p) = (\Delta p_2) - (\Delta p_1)$.

7.3.2.4 Jika diperlukan, nilai yang muncul dimungkinkan dikonversi terhadap kehilangan tekanan yang berhubungan dengan debit, seperti Q_3 dari meter air yang mengacu pada rumus hukum pangkat dua sebagai berikut :

kehilangan tekanan pada $Q_3 = \dfrac{(Q_3)^2}{(debit\ uji)^2}$ x nilai kehilangan tekanan yang terukur.

Jika sudah ditetapkan bahwa kehilangan tekanan pada meter air akan mengikuti hukum pangkat dua, kehilangan tekanan harus diuji hanya pada Q_3. Apabila diragukan bahwa kehilangan tekanan yang terjadi dibawah Q_3, kehilangan tekanan harus ditentukan antara Q_1 - Q_3, mulai dari Q_1 kemudian debit dinaikkan maksimum 0,1 x Q_3. Sesudah Q_3 tercapai, debit harus diturunkan maksimum 0,1 x Q_3.

7.3.2.5 Jika kehilangan tekanan maksimum terjadinya pada debit selain Q_3, pengukuran tambahan harus dilakukan pada debit yang tidak sesuai menggunakan prosedur diatas.

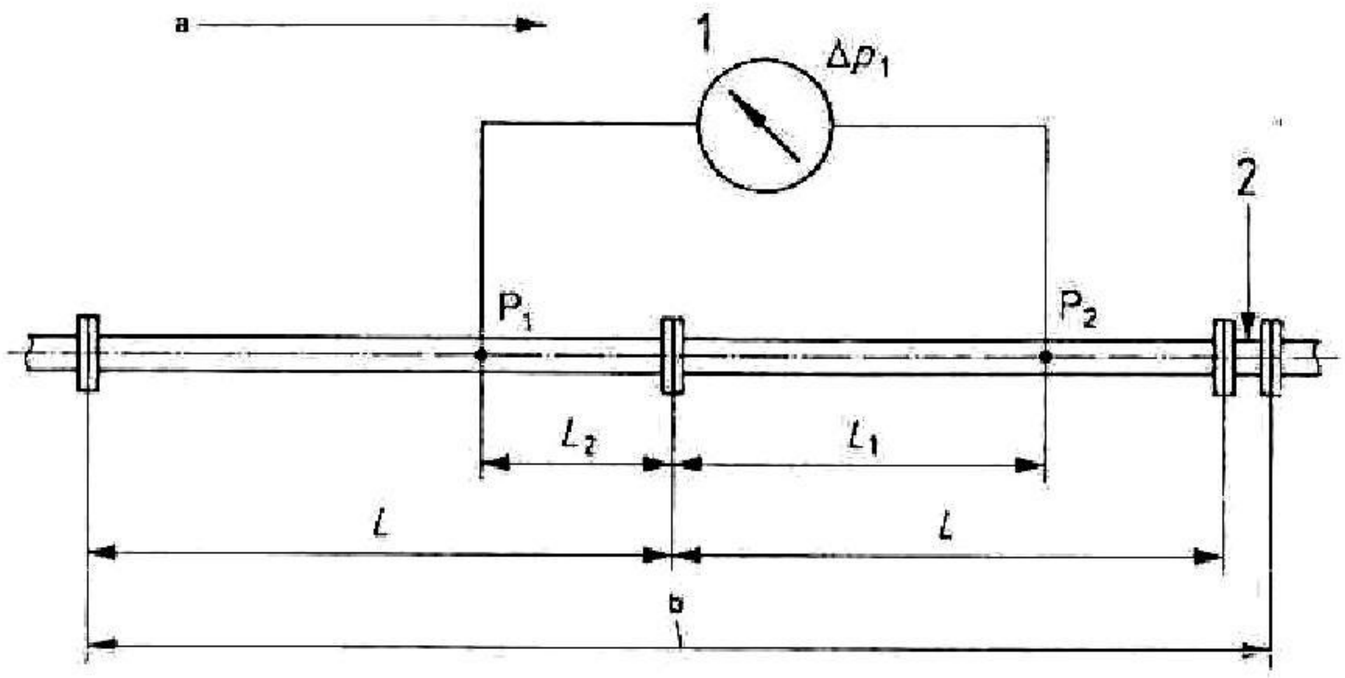
7.3.3 Ketidak-pastian maksimum

Ketidak-pastian ekspansi maksimum dalam hasil pengukuran kehilangan tekanan harus 5 % dari kehilangan tekanan yang terukur, dengan faktor cakupan (*coverage factor*) dari $k = 2$.

7.3.3.1 Kriteria penerimaan

Kehilangan tekanan pada meter air tidak boleh melampaui kesalahan maksimum yang diijinkan (MPE) yakni 0,025 Mpa (0,25 bar) pada debit antara Q_1 dan Q_3,termasuk pada Q_3.

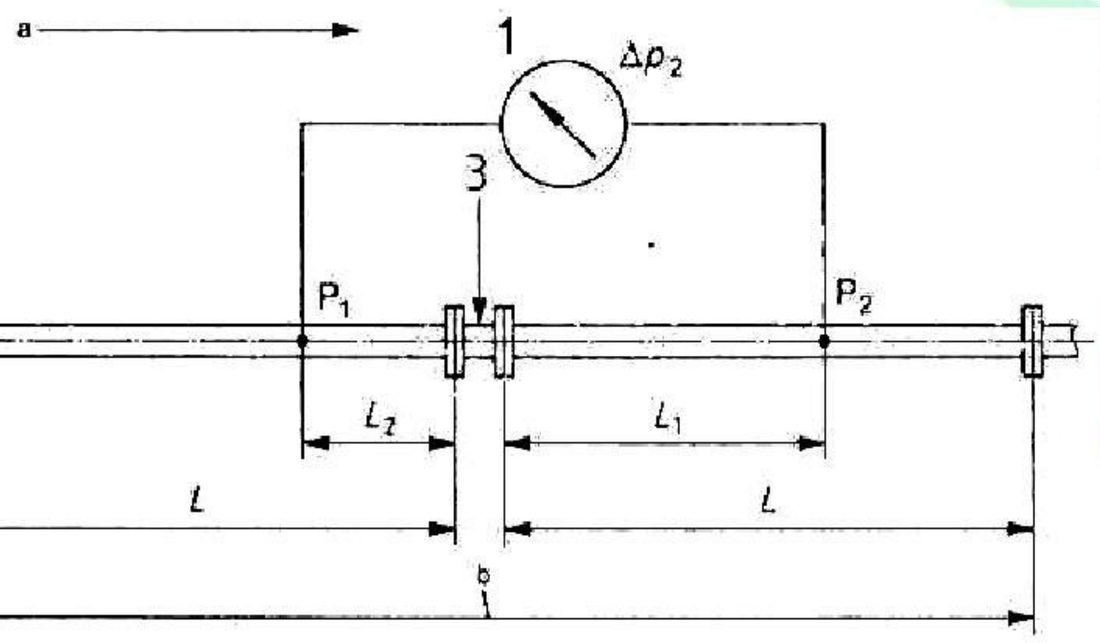
"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"



(Δp_1) adalah kehilangan tekanan pada bagian hulu dan hilir panjang pipa

$(\Delta p_1) = (\Delta pL_2 + \Delta pL_1)$

a) Pengukuran – 1



(Δp_2) adalah kehilangan tekanan pada bagian hulu dan hilir panjang pipa + meter air.

$(\Delta p_2) = (\Delta pL_2) + (\Delta pL_1) + (\Delta p_{meter\ air})$

Jadi (Δp_2) - (Δp_1) = $(\Delta pL_2 + \Delta pL_1 + \Delta p_{meter\ air}) - (\Delta pL_2 + \Delta pL_1)$.

= $(\Delta p_{meter\ air})$

b) pengukuran – 2

Keterangan :

1 adalah manometer diffferensial.
2 adalah meter air pada ujung bagian hilir pipa (atau pipa tambahan).
3 adalah meter air.
[a] adalah arah aliran.
[b] adalah bagian pengeluaran.

Gambar 3 Pengukuran kehilangan tekanan

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

8 Pengujian daya tahan

8.1 Pengujian aliran kontinyu

8.1.1 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian ini untuk memverifikasi bahwa meter air tahan terhadap kondisi aliran yang kontinyu, permanen, dan melebihi batas.

Pengujian dilakukan pada debit konstan Q_3 atau Q_4 selama waktu yang ditetapkan, sesuai Tabel 1.

8.1.2 Persiapan

8.1.2.1 Uraian pemasangan

Pemasangan pengujian terdiri dari :
a) sumber persediaan air harus cukup (tanpa tekanan, tangki bertekanan, dan pompa),
b) pipa kerja.

8.1.2.2 Pipa kerja

8.1.2.2.1 Uraian

Sebagai tambahan untuk meter air yang diuji, pipa kerja harus dilengkapi :
a) alat pengatur aliran,
b) satu atau lebih katup pemisah,
c) alat untuk mengukur temperatur air pada inlet meter air,
d) alat untuk memeriksa debit dan lamanya waktu pengujian,
e) alat untuk mengukur tekanan pada inlet dan outlet,

Perbedaan dari peralatan tidak boleh menyebabkan terjadinya rongga udara.

8.1.2.2.2 Tindakan pencegahan yang dilakukan.

Meter air dan pipa penghubung harus bebas udara yang terperangkap.

8.1.3 Prosedur pengujian

a) sebelum dimulai pengujian daya tahan dengan aliran kontinyu, ukur kesalahan penunjukan pada meter air seperti dijelaskan dalam subpasal 5.8 dan pada debit yang sama,
b) pasang sebuah meter air atau lebih pada meja uji yang dengan arah yang sama seperti yang dilakukan dalam penentuan kesalahan penunjukan lihat subpasal 5.7.4,
c) lakukan pengujian sebagai berikut ini :
 1) untuk meter air dengan $Q_3 \leq 16$ m^3/jam, jalankan meter air pada debit Q_4, selama 100 jam,
 2) untuk meter air dengan $Q_3 > 16$ m^3/jam, jalankan meter air pada debit Q_4, selama 200 jam, dan pada Q_3 selama 800 jam,
d) selama pengujian daya tahan, meter harus dijaga pada kondisi operasinya, dan tekanan pada outlet setiap meter air harus cukup besar untuk mencegah terjadi rongga atau gelembung udara,

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

e) sesudah pengujian daya tahan secara kontinyu, ukur kesalahan (dari penunjukan) meter air seperti dijelaskan dalam subpasal 5.8 dan pada debit yang sama,
f) hitung kesalahan relatif (dari penunjukan) untuk setiap debit,
g) untuk setiap debit, dikurangi kesalahan penunjukan yang diperoleh sebelum pengujian daya tahan, langkah a) dari kesalahan penunjukan yang diperoleh sesudah pengujian daya tahan langkah f).

8.1.4 Toleransi

8.1.4.1 Debit harus kontans selama pengujian berlangsung pada batas yang ditentukan.

Variasi relatif dari nilai debit tidak boleh mencapai ± 10% (kecuali pada awal dan akhir).

8.1.4.2 Lamnya pengujian yang ditetapkan adalah suatu nilai minimum.

8.1.4.3 Volume air aktual pada akhir pengujian tidak boleh kurang dari yang ditentukan dari hasil perkalian nominal dan lama pengujian nominal yang telah ditetapkan pada pengujian.

Untuk memenuhi kondisi ini, koreksi harus sering dilakukan terhadap debit. Flow meter air bisa digunakan untuk memntau debit pada saat pengujian.

8.1.5 Pembacaan pengujian

Pada saat pengujian pembacaan parameter dibawah ini harus dicatat paling sedikit sekali setiap periode 24 jam, atau sekali untuk setiap periode yang lebih pendek, jika pengujian ditentukan dalam beberapa bagian parameter itu adalah :

a) tekanan air dibagian hulu dari meter,
b) tekanan air dibagian hilir meter,
c) temperatur air dibagian hulu dan hilir,
d) debit air,
e) penunjukan meter yang diuji,
f) volume air yang lewat pada meter air.

8.1.6 Kriteria penerimaan

Sesudah pengujian daya tahan secara kontinyu
a) variasi kurva kesalahan tidak boleh mencapai :
 1) 3% untuk debit pada zone rendah $(Q_1 \leq Q < Q_2)$ dan,
 2) 1,5% untuk debit pada zone tinggi $(Q_2 \leq Q < Q_4)$.

 Untuk kegunaan dari persyaratan ini, nilairata-rata dapat digunakan

b) kurva kesalahan tidak boleh mencapai suatu batas kesalahan maksimum dari :
 1) ± 6% untuk debitpada zone rendah $(Q_1 \leq Q < Q_2)$ dan,
 2) ± 2,5% untuk debit pada zone tinggi $(Q_2 \leq Q \leq Q_4)$, untuk meter air yang dimaksud sampai dengan temperatur air antara 0,1 ^{0}C dan 30 ^{0}C, atau
 3) ± 3,5% untuk debit pada zone tinggi $(Q_2 \leq Q \leq Q_4)$, untuk meter air yang dimaksud sampai dengan temperatur air lebih besar dari 30 ^{0}C.

8.2 Pengujian aliran secara diskontinyu

CATATAN Pengujian ini hanya diterapkan untuk meter air dengan $Q_3 \leq 16\,m^3$/jam dan untuk meter air kombinasi, sesuai dengan Tabel 1.

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 1 Pengujian daya tahan

Kelas tempera-tur	Debit permanen Q_3	Debit pengu-jian	Temperatur air pengujian ± 5 ^{0}C	Tipe dari pengujian	Angka pergan-tian	Lama ber-henti	Lama operasi pada uji debit	Lama waktu mulai dan berhenti
T30 dan T50	$Q_3 \leq 16$ m^3 / jam	Q_3 Q_4	20 ^{0}C 20 ^{0}C	Diskontinyu Kontinyu	100 000 -	15 detik -	15 detik 100 jam	$0{,}15(Q_3)^a$ minimum 1 detik
-	$Q_3 > 16$ m^3 / jam	Q_3 Q_4	20 ^{0}C 20 ^{0}C	Kontinyu Kontinyu	- -	- -	800 jam 200 jam	- -
Meter Kombina si	$Q_3 > 16$ m^3 / jam	$Q \geq 2xQ_x$	20 ^{0}C	Diskontinyu	50 000	15 detik	15 detik	3 sampai 6 detik
Seluruh kelas lain	$Q_3 \leq 16$ m^3 / jam	Q_3 Q_4	50 ^{0}C 0,9 x MAT	Diskontinyu Kontinyu	100 000 -	15 detik	15 detik 100 jam	$0{,}15(Q_3)^a$ minimum 1 detik
-	$Q_3 > 16$ m^3 / jam	Q_3 Q_4	50 ^{0}C 0,9x MAT	Kontinyu Kontinyu	- -	- -	800 jam 200 jam	- -
^{a} (Q_3) adalah jumlah yang sama dengan nilai dari Q_3, dinyatakan dalam m^3 / jam								

8.2.1 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi bahwa meter air, tahan terhadap kondisi aliran siklus (diskontinyu).

Pengujian meliputi dengan memperlakukan meter air terhadap suatu siklus berjalan dan berhentinya debit dalam waktu singkat, pada debit konstan dari tiap perubahan aliran dijaga pada debit Q_3 selama pengujian berlangsung dan jumlah yang sudah ditentukan.

8.2.2 Persiapan pengujian

8.2.2.1 Uraian pemasangan

Pemasangan pengujian terdiri dari :
a) sumber persediaan air harus cukup (tanpa tekanan, tangki bertekanan, dan pompa),
b) pipa kerja (sistem pipa).

8.2.2.2 Pipa kerja

Meter air dapat dipasang secara seri atau paralel, atau kombinasi dari seri dan parallel Sebagai tambahan terhadap meter air, pipa kerja harus mencakup :
a) satu peralatan pengatur aliran (per baris meter air secara seri, jika diperlukan),
b) satu atau lebih katup pemisah,
c) peralatan untuk mengukur temperatur air pada bagian hulu meter air,
d) alat untuk memeriksa debit, durasi siklus dan jumlah siklus,
e) satu peralatan interupsi aliran untuk setiap baris meter secara seri,
f) peralatan untuk mengukur tekanan pada inlet dan outlet.

Dengan berbedanya alat tidak boleh menyebabkan terjadinya rongga udara atau tipe penyebab lainnya yang merugikan meter air.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

8.2.2.3 Tindakan pencegahan yang dilakukan

Meter air dan pipa penghubung harus bebas dari udara yang terperangkap.

Variasi debit selama operasi pengulangan buka-tutup harus bertahap, agar dapat mencegah hentakan air.

8.2.2.4 Siklus debit

Satu siklus lengkap mencakup empat tahap sepert berikut :

a) periode dari nol sampai debit uji Q_3 ,
b) periode pada debit uji konstan Q_3 ,
c) periode dari debit uji Q_3 sampai nol,
d) periode pada debit nol.

Program pengujian harus menetapkan jumlah siklus debit, siklus dengan durasi dari 4 tahap dan volume total yang digunakan.

8.2.3 Prosedur pengujian

8.2.3.1 Prosedur pengujian untuk semua tipe meter air

a) sebelum dimulai pengujian daya tahan secara diskontinyu, ukur kesalahan (dari penunjukan) meter air seperti dijelaskan dalam sub pasal 5.8 dan pada debit yang sama,
b) pasang satu meter air atau lebih pada meja uji dengan arah yang sama dalam penentuan pengujian kesalahan penunjukan (lihat subpasal 5.7.4),
c) selama pengujian berlangsung, pertahankan meter air dalam kondisi operasinya dan dengan tekanan yang cukup tinggi di bagian hilir meter untuk mencegah terjadinya rongga dalam meter air,
d) atur debit air dalam toleransi yang sudah ditentukan,
e) jalankan meter air pada kondisi yang sesuai dalam Tabel 1,
f) setelah pengujian daya tahan secara diskontinyu, tentukan kesalahan akhir (dari penunjukan) meter air seperti dijelaskan dalam sub pasal 5.8 dan pada debit yang sama,
g) hitung kesalahan relatif (dari penunjukan) untuk setiap debit,
h) untuk setiap debit, kurangkan nilai kesalahan penunjukan yang diperoleh sebelum pengujian secara diskontinyu a) dari kesalahan penunjukan yang diperoleh sesudah pengujian daya tahan secara diskontinyu g).

8.2.3.2 Khusus pengujian meter air kombinasi

Setelah menjalankan prosedur yang dijelaskan dalam subpasal 8.2.3.1 meter air kombinasi harus dilakukan pengujian daya tahan secara simulasi sesuai kondisi berikut :

a) debit pengujian : minimal dua kali pertukaran debit (Q_x), ditentukan menggunakan debit yang meningkat (bertambah),
b) tipe pengujian : diskontinyu,
c) jumlah pergantian (*interruptions*) : 50 000,
d) lamanya penghentian : 15 detik,
e) lamanya pengujian : 15 detik,
f) lamanya percepatan dan turunnya percepatan : minimum 3 detik dan maksimum 6 detik.

8.2.4 Toleransi

8.2.4.1 Toleransi pada debit alir

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Variasi relatif dari nilai debit tidak boleh mencapai ± 10% di luar periode saat mulai, buka-tutup dan penghentian. Meter yang sedang diuji dapat digunakan untuk memeriksa debit.

8.2.4.2 Toleransi waktu pengujian

Toleransi pada durasi yang sudah ditetapkan untuk setiap tahap siklus aliran tidak boleh mencapai ± 10%.

Toleransi pada durasi pengujian total tidak boleh mencapai ± 5%.

8.2.4.3 Toleransi jumlah siklus

Jumlah siklus tidak boleh kurang dari yang ditetapkan, tetapi tidak boleh melampui total lebih dari 1%.

8.2.4.4 Toleransi volume aktual yang dikeluarkan

Volume air aktual yang dikeluarkan saat pengujian harus sama dengan setengah dari hasil perkalian antara aliran uji nominal yang telah ditetapkan dengan total secara teori pada pengujian (periode operasi ditambah periode jeda dan periode penghentian dengan toleransi ± 5%).

Batas ketelitian ini dapat diperoleh dengan seringnya melakukan koreksi yang memadahi pada aliran kejut atau seketika dan periode operasi.

8.2.5 Pembacaan pengujian

Pada saat pengujian, pembacaan parameter dibawah ini harus dicatat paling sedikit setiap periode 24 jam, atau sekali untuk setiap periode yang lebih pendek jika pengujian dilakukan dalam beberapa bagian parameter itu adalah :

a) tekanan dibagian hulu meter air,
b) tekanan dibagian hilir meter air,
c) temperatur dibagian hulu meter air,
d) debit air,
e) durasi pada empat tahap dari siklus uji aliran diskontinyu,
f) jumlah siklus,
g) pembacaan pada meter air yang diuji,
h) volume air yang lewat meter air.

8.2.6 Kriteria penerimaan

Sesudah pengujian daya tahan siklus secara diskontinyu

a) variasi dari kurva kesalahan tidak boleh mencapai :
 1) 3% untuk debit di zone rendah $(Q_1 \le Q < Q_2)$ dan,
 2) 1,5% untuk debit di / pada zone tinggi $(Q_2 \le Q \le Q_4)$,

 Untuk kegunaan dari persyaratan ini, nilai rata-rata dapat digunakan.

b) kurva kesalahan tidak boleh mencapai batas kesalahan maksimum pada :
 1) ± 6% untuk debit di zone terendah $(Q_1 \le Q < Q_2)$ dan,
 2) ± 2,5% untuk debit di zone tinggi $(Q_2 \le Q \le Q_4)$, untuk meter air yang dimaksud sampai dengan temperatur air antara 0,1 ^{0}C dan 30 ^{0}C, atau

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

3) ± 3,5% untuk debit di/pada zone tinggi $(Q_2 \leq Q \leq Q_4)$, untuk meter air yang dimaksud sampai dengan temperatur lebih besar dari 30 ^{0}C.

9 Pengujian kinerja meter air elektronik dan meter air mekanikal dilengkapi dengan peralatan elektronik

9.1 Pendahuluan

Bagian ini menjelaskan uji kinerja yang ditujukan untuk memverifikasi meter air dengan kelengkapan elektronik, bisa berfungsi dan bekerja sesuai yang diharapkan dalam syarat lingkungan sekitarnya dan kondisi yang ditetapkan. Setiap pengujian menunjukan, kondisi referensi untuk menentukan kesalahan hakiki, jika diperlukan.

Pengujian kinerja ini adalah sebagai tambahan dari pengujian yang dijelaskan pada pasal 8 dan digunakan terhadap meter air lengkap, untuk meter air dengan bagian-bagian yang terpisah untuk peralatan tambahan (*ancillary*), jika diperlukan.

Bila efek dari suatu parameter yang berpengaruh sedang dievaluasi, semua parameter yang berpengaruh kwantitas lainnya harus dijaga pada kondisi referensi (lihat pasal 4).

Pengujian ijin tipe yang ditetapkan pada pasal ini dapat dilakukan secara paralel dengan pengujian, yang ditetapkan dalam pasal 8, dengan menggunakan suatu contoh model meter air yang sama atau bagian-bagianyan yang terpisah.

9.2 Persyaratan umum

9.2.1 Klasifikasi lingkungan sekitarnya

Untuk setiap pengujian kinerja meter, kondisi pengujian khusus ditetapkan semuanya yang berkaitan dengan kondisi klimatis dan kondisi mekanikal.

Meter air dengan perlengkapan elektronik dibagi dalam 3 (tiga) kelas sesuai dengan kondisi lingkungan sekitarnya yaitu :

a) kelas B : untuk meter air dipasang tetap di dalam bangunan,
b) kelas C : untuk meter air dipasang tetap di luar bangunan,
c) kelas I : untuk meter air dapat dipindahkan.

Pemohon ijin tipe juga bisa menetapkan kondisi lingkungan sekitarnya yang spesifik di dalam dokumentasiyang disampaikan kepada Kantor metrrologi, berdasarkan penggunaan dari meter air tersebut. Dalam hal ini metrologi akan melakukan pengujian kinerja pada batas kerusakan (*Severity level)* berkaitan dengan kondisi lingkungansekitarnya tersebut. Kerusakan ini tidak boleh kurang dari kelas B.

Dalam semua kasus Kantor Metrologi harus memverifikasi bahwa kondisi tersebut harus dipenuhi.

CATATAN Meter-meter yang telah disetujui pada batas kerusakan tertentu adalah juga sesuai untuk batas kerusakan terendah.

9.2.2 Lingkungan elektromagnetik

Meter air dengan peralatan elektronik dikelompokkan dalam dua kelas lingkungan elektromagnetik :

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

a) kelas E1 : perumahan, komersial dan industri ringan,
b) kelas E2 : perindustrian.

9.2.3 Kondisi referensi

Kondisi referensi tercakup dalam pasal 4.

9.2.4 Pengujian volume untuk mengukur kesalahan penunjukan meter air

Beberapa paramter yang berpengaruh harus mempunyai efek konstan terhadap kesalahan penunjukan meter air dan tidak berpengaruh secara langsung terhadap volume yang diukur.

Pada pengujian lainnya, efek parameter yang berpengaruh diterapkan pada meter air yang berkaitan dengan volume yang diukur. Dalam hal ini, supaya dapat membandingkan hasil yang diperoleh dari laboratorium yang berbeda, volume uji untuk mengukur kesalahan penunjukan dari meter air harus sesuai dengan yang dialirkan dalam satu menit pada debit melebihi batas (Q_4).

Oleh karena itu, beberapa pengujian, biasanya mensyaratkan lebih dari satu menit, dalam hal ini pengujian harus dilaksanakan dalam waktu sesingkat mungkin, dengan pertimbangan adanya ketidak-pastian pengukuran.

9.2.5 Pengaruh dari temperatur air

Pengujian panas kering, dingin dan panas uap mempunyai kaitan dengan efek pengukuran temperatur udara ambien pada kinerja meter air. Sehingga adanya *transducer* pengukur, diisi dengan air juga dapat mempercepat hilang (*dissipasition)* panas dalam komponen elektronik.

Jika meter air mempunyai nilai $Q_3 \leq 16\,\mathrm{m}^3$/jam, air yang melewati meter harus sesuai debit referensi dan indikasi kesalahan harus diukur dengan bagian-bagian elektronik dan *transducer* pengukur sesuai dengan kondisi referensi.

Pilihan lainnya, suatu simulasi dari pengukuran *transducer* dapat digunakan untuk menguji semua komponen elektronik. Jika pengujian simulasi yang digunakan, pengujian mempunyai *efek replicate* yang disebabkan oleh air pada peralatan elektronik, yang secara normal dihubungkan dengan aliran atau sensor volume, dan kondisi referensi harus diterapkan selama pengujian.

9.2.6 Peralatan dalam pengujian (e*quipment under test* / EUT)

9.2.6.1 Umum

Untuk tujuan pengujian, EUT harus dikategorikan sebagai suatu dari kasus, pada baian A sampai E, sesuai dengan teknologi yang dijelaskan dalam (subpasal 9.2.6.2 sampai subpasal 9.2.6.5), dan persyaratan berikut harus diterapkan :

a) kasus A : tidak ada pengujian kinerja (sebagai mana disebut dalam subpasal ini) yang diperlukan,
b) kasus B : EUT adalah meter air lengkap, pengujian harus dilakukan dengan air dalam volume atau aliran atau sensor volume,
c) kasus C : EUT adalah *transducer* pengukur harus dilakukan dengan air dalam volume atau aliran atau sensor volume,

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

d) kasus D : EUT adalah kalkulator elektronik termasuk peralatan penunjuk atau peralatan tambahan (*ancillary*), adalah pengujian yang harus dilakukan dengan air dalam volume atau aliran atau sensor volume,
e) kasus E : EUT adalah kalkulator elektronik termasuk peralatan penunjuk atau peralatan tambahan, adalah pengujian yang dapat dilakukan dengan sinyal pengukuran yang disimulasi tanpa air dalam volume atau aliran atau sensor volume.

9.2.6.2 Meter air volumetrik dan meter air turbine

a) meter air tidak dilengkapi dengan peralatan elektronik : Kasus A
b) *transducer* pengukur dan kalkulator elektronik termasuk peralatan penunjuk berada dalam ruang yang sama : Kasus B
c) *transducer* pengukur dipisahkan dari kalkulator elektronik, tetapi tidak dilengkapi dengan peralatan elektronik : Kasus A
d) *transducer* pengukur dipisahkan dari kalkulator elektronik dan dilengkapi dengan peralatan elektronik : Kasus C
e) kalkulator elektronik termasuk peralatan penunjuk dipisahkan dari tranduser pengukur dan simulasi dari sinyal pengukuran tidak memungkinkan : Kasus D
f) kalkulator elektronik termasuk peralatan penunjuk dipisahkan dari transduser pengukur dan simulasi dari sinyal pengukuran dimungkinkan : Kasus E

9.2.6.3 Meter air elektromagnetik

a) *transducer* pengukur dan kalkulator elektronik termasuk peralatan penunjukan berada dalam ruang yang sama : Kasus B
b) sensor alir atau sensor volume, yang hanya terdiri dari pipa, coil dan dua elektroda meter air, tidak memiliki peralatan elektronik tambahan lain : Kasus A
c) *transducer* pengukur termasuk sensor alir atau sensor volume terpisah dari kalkulator elektronik dan dalam satu ruangan : Kasus C
d) kalkulator elektronik termasuk peralatan penunjukan terpisah dari *transducer* pengukur dan simulasi dari sinyal pengukuran tidak memungkinkan : Kasus D

9.2.6.4 Meter air ultrasonic, meter air coriolis, meter air fluidic, dan lain-lain

a) *transducer* pengukur dan kalkulator elektronik termasuk peralatan penunjukan berada dalam ruang yang sama : Kasus B
b) *transducer* pengukur terpisah dari kalkulator elektronik dan dilengkapi dengan peralatan elektronik : Kasus C
c) kalkulator elektronik termasuk peralatan penunjukan terpisah dari *transducer* pengukur dan simulasi dari sinyal pengukuran tidak memungkinkan : Kasus D

9.2.6.5 Peralatan ancillary

a) alat tambahan (*ancillary)* merupakan bagian dari meter air, bagian dari *transducer* pengukur atau bagian dari kalkulator elektronik : Kasus A sampai E
b) peralatan tambahan terpisah dari meter air, tapi tidak dilengkapi dengan peralatan elektronik : Kasus A
c) alat tambahan terpisah dari meter air, simulasi dari sinyal input tidak memungkinkan : Kasus D
d) alat tambahan terpisah dari meter air, simulasi dari sinyal input memungkinkan :

Kasus E

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

9.3 Lingkungan klimatis dan mekanikal

9.3.1 Panas kering (tanpa kondensasi)

9.3.1.1 Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harus diterapkan sesuai Tabel 2.

Tabel 2 Faktor pengaruh : panas kering (tanpa kondensasi)

Kelas lingkungan :	**B, C, I**
Severity level / Tingkat kerusakan (lihat OIML D 11) :	3
Temperatur udara :	55 ^{0}C + 2 ^{0}C
Durasi :	2 jam
Jumlah siklus pengujian	1

9.3.1.2 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi meter air sesuai dengan persyaratan, sesuai (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008), selama penerapan temperatur ambien tertinggi.

9.3.1.3 Persiapan

Pengaturan pengujian harus sesuai dengan IEC 60068-2-2.

Panduan pengaturan pengujian dijelaskan dalam IEC 60068-3-1 dan IEC 60068-1.

9.3.1.4 Prosedur pengujian singkat

a) tidak disyaratkan pengondisian sebelum pengujian dilakukan,
b) ukur kesalahan penunjukan pada EUT dari debit aliran referensi dan pengujian dikondisikan sebagai berikut :
 1) pada temperatur udara referensi dari 20 ^{0}C ± 5 ^{0}C, sebelum pengondisian EUT,
 2) pada temperatur udara dari 55 ^{0}C ± 2 ^{0}C, sesudah EUT distabilkan pada temperatur ini untuk periode 2 jam,
 3) pada temperatur udara referensi dari 20 ^{0}C ± 5 ^{0}C, sesudah pemulihan dari EUT,
c) ketika melakukan pengukuran kesalahan penunjukan, ikuti persyaratan subpasal 5.8.
d) gunakan kondisi referensi selama pengujian kecuali telah disyaratkan sebelumnya,
e) hitung kesalahan relatif dari penunjukan untuk setiap kondisi pengujian.

9.3.1.5 Kriteria penerimaan

Selama penerapan kondisi pengujian :
a) semua fungsi EUT harus beroperasi sesuai rancanganya dan,
b) kesalahan penunjukan dari EUT, pada kondisi pengujian, harus tidak melampaui MPE pada zone tertinggi.

9.3.2 Dingin

9.3.2.1 Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harus diterapkan sesuai Tabel 3.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 3 Faktor pengaruh : dingin

Kelas lingkungan :	B	C , I
Tingkat kerusakan /*Severity level* (lihat OIML D 11) :	1	3
Temperatur udara :	5 ^{0}C ± 3 ^{0}C	-25 ^{0}C ± 3 ^{0}C
Durasi :	2 jam	
Jumlah siklus pengujian :	1	

9.3.2.2 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi meter air lengkap dengan persyaratan, (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008), selama penerapan temperatur ambien terendah.

9.3.2.3 Persiapan

Aturan pengujian harus sesuai dengan IEC 60068-2-1, IEC 60068-3-1,dan IEC 60068-1.

9.3.2.4 Prosedur pengujian singkat

a) tidak perlu melakukan pra-pengkondisian pada EUT,
b) ukur kesalahan penunjukan dari EUT pada debit referensi (aktual atau simulasi) dan pada temperatur udara referensi,
c) stabilkan temperatur udara pada -25 ^{0}C (tingkat kerusakan 3) atau +5 ^{0}C (tingkat kerusakan 1) selama perioda 2 jam,
d) ukur kesalahan penunjukan dari EUT pada debit referensi (aktual atau simulasi) temperatur udara pada -25 ^{0}C (tingkat kerusakan 3) atau +5 ^{0}C (tingkat kerusakan 1),
e) ukur kesalahan penunjukan dari EUT pada debit referensi (aktual atau simulasi) dan pada temperatur udara referensi, sesudah pemulihan dari EUT,
f) hitung kesalahan relatif dari penunjukan pada masing-masing kondisi pengujian,
g) periksa apakah EUT berfungsi dengan benar.

9.3.2.5 Persyaratan tambahan

a) jika *transducer* pengukur tercakup dalam EUT, dan diperlukan air dalam sensor aliran atau sensor volume, temperatur air harus dipertahankan pada temperatur referensi,
b) ketika mengukur kesalahan (dari penunjukan), kondisi instalasi dan operasional dijelaskan dalam pasal 5 harus diikuti dan kondisi referensi harus diterapkan, kecuali disyaratkan.

9.3.2.6 Kriteria penerimaan

Selama penerapan kondisi pengujian :
a) semua fungsi dari EUT harus beroperasi seperti rancanganya dan,
b) kesalahan penunjukan relatif dari EUT, kondisi pengujian tidak boleh melampaui MPE pada zone tertinggi.

9.3.3 Panas uap, siklis (*kondensasi*)

9.3.3.1 Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harus diterapkan sesuai Tabel 4

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 4 Faktor pengaruh : panas uap, siklis (kondensasi)

Kelas lingkungan :	B	C , I
Tingkat kerusakan (lihat OIML D 11) :	1	2
Temperatur udara tertinggi :	40 ^{0}C ± 2 ^{0}C	55 ^{0}C ± 2 ^{0}C
Temperatur udara terendah :	25 ^{0}C ± 3 ^{0}C	25 ^{0}C ± 3 ^{0}C
Kelembaban [a] :	> 95 %	
Kelembaban [a] :	93 % ± 3 %	
Durasi :	24 jam	
Jumlah siklus pengujian :	2	
[a] Lihat subpasal 9.3.3.4 b)		

9.3.3.2 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi meter air sesuai dengan persyaratan, (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008), sesudah menerapkan kondisi kelembaban tinggi, dikombinasikan dengan perubahan temperatur siklis.

9.3.3.3 Persiapan

Pengaturan pengujian harus sesuai dengan IEC 60068-2-30 : 1999 dan IEC 60068-3-4.

9.3.3.4 Prosedur pengujian singkat

Kinerja kondisi EUT dan pemulihan EUT serta penerapan pada perubahan temperatur siklis dalam kondisi panas uap harus sesuai dengan IEC 60068-2-30.

Program pengujian terdiri dari langkah a) sampai langkah f) dibawah ini. Suplai tenaga untuk EUT dimatikan selama langkah a) sampai langkah c) :

a) lakukan pra-pengkondisian pada EUT,
b) ekspos EUT terhadap variasi temperatur siklis antara temperatur rendah 25 ^{0}C dan temperatur tertinggi 55 ^{0}C (kelas lingkungan C dan kelas lingkungan I) atau 40 ^{0}C (kelas lingkungan B). Pertahankan kelembaban relatif diatas 95% selama perubahan temperatur rendah, dan pada 93% pada tahap temperatur tinggi, Kondensasi biasanya terjadi pada EUT selama peningkatan temperatur,
c) biarkan EUT untuk pemulihan,
d) sesudah pemulihan, ukur kesalahan penunjukan pada EUT pada debit referensi,
e) hitung kesalahan relatif penunjukan,
f) periksa EUT tetap berfungsi dengan benar.

9.3.3.5 Persyaratan tambahan

Ketika mengukur kesalahan penunjukan, instalasi dan kondisi operasional harus sesuai dengan pasal 5, dan kondisi referensi harus diterapkan kecuali disyaratkan lain.

9.3.3.6 Kriteria penerimaan

Sesudah penerapan dari kondisi pengujian :
a) semua fungsi EUT harus beroperasi sesuai rancanganya dan,
b) kesalahan penunjukan dari EUT, kondisi pengujian tidak boleh melampaui MPE pada zona tertinggi.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

9.3.4 Vibrasi (acak)

9.3.4.1 Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harus diterapkan sesuai Tabel 5.

Tabel 5 Gangguan : vibrasi (acak)

Kelas lingkungan :	**1**
Tingkat kerusakan pengujian (OIML D 11) :	2
Rentang frekwensi :	10 Hz sampai 150 Hz
Tingkat RMS total :	7 ms^{-2}
Tingkat ASD 10 sampai 20 Hz :	1 $m2s^{-3}$
Tingkat ASD 20 sampai 150 Hz :	-3 dB/oktaf
Jumlah poros/*axes* yang diuji :	3
Durasi per poros :	2 menit

9.3.4.2 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi EUT yang sesuai dengan persyaratan, (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008), sesudah penerapan vibrasi acak.

9.3.4.3 Persiapan

Pengaturan pengujian harus sesuai dengan IEC 60068-2-64 dan IEC 60068-2-47.

9.3.4.4 Prosedur pengujian singkat

a) pasang EUT pada suatu alat dengan ukuran normalnya, atur sedemikian sehingga gaya gravitasi menuju ke arah yang sama seperti dalam penggunaan normal. Jika pengaruh gravitasi tidak penting, meter air tidak ditandai “H” atau “V”, EUT dapat dipasang dalam posisi sembarang,
b) terapkan vibrasi acak, diatas rentang frekwensi 10 Hz sampai 150 Hz, untuk EUT, dalam 3 sumbu tegak lurus yang sama, selama 2 menit untuk setiap sumbunya,
c) biarkan EUT untuk pemulihan,
d) periksa EUT tetap berfungsi dengan benar,
e) ukur kesalahan penunjukan EUT pada debit referensi,
f) hitung kesalahan relatif penunjukan sesuai dengan Lampiran A.

9.3.4.5 Persyaratan tambahan

a) bila sensor aliran dan volume tercakup dalam EUT, sensor tidak boleh diisi dengan air selama penerapan dari gangguan,
b) suplai tenaga terhadap EUT harus dimatikan selama langkah a) dan langkah b) pada (subpasal 9.3.4.4),
c) selama penerapan vibrasi kondisi yang diikuti harus memenuhi :
 1) tingkat RMS total : 7 ms^{-2},
 2) tingkat ASD 10 Hz sampai 20 Hz : 1 $m^2 s^{-3}$,
 3) tingkat ASD 20 Hz sampai 150 Hz : - 3 dB/oktaf,
d) ketika mengukur kesalahan penunjukan EUT, instalasi dan kondisi operasional yang dijelaskan dalam pasal 5, harus diikuti dan kondisi referensi harus diterapkan, kecuali disyaratkan lain.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

9.3.4.6 Kriteria penerimaan

Sesudah penerapan dari kondisi pengujian :

a) semua fungsi dari EUT harus beroperasi sesuai rancanganya dan,
b) kesalahan penunjukan dari EUT, kondisi pengujian tidak boleh melampaui MPE pada zona tertinggi.

9.3.5 Goncangan mekanikal

9.3.5.1 Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harus diterapkan sesuai Tabel 6.

Tabel 6 Gangguan : goncangan mekanikal

Kelas lingkungan :	1
Tingkat kerusakan pengujan (lihat OIML D 11) :	2
Tinggi jatuh (mm) :	50
Jumlah jatuh (pada masing-masing tepi bawah) :	1

9.3.5.2 Tujuan pengujian

Tujuan pengujian adalah untuk memverifikasi meter air yang sesuai dengan persyaratan (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008), sesudah penerapan goncangan mekanikal.

9.3.5.3 Persiapan

Pengaturan pengujian harus sesuai dengan IEC 60068-2-31 dan IEC 60068-2-47.

9.3.5.4 Prosedur pengujian singkat

a) EUT harus ditempatkan pada permukaan dengan posisi penggunaan normal dan dimiringkan menuju satu sudut paling rendah sampai sudut yang berlawanan pada EUT adalah 50 mm di atas permukaan, Sudut EUT rendah dan permukaan uji harus tidak melampaui 30 ^{0}C,
b) EUT diijinkan jatuh secara bebas pada permukaan pengujian,
c) ulangi langkah a) dan langkah b) untuk masing-masing pada sudut rendah,
d) perioda EUT diijinkan untuk pengulangan (*recovery*),
e) periksa EUT tetap berfungsi dengan benar,
f) ukur kesalahan penunjukan EUT pada debit referensi,
g) hitung kesalahan relatif pada kondisi penunjukan.

9.3.5.5 Persyaratan tambahan

a) bila sensor aliran merupakan bagian dari EUT, sensor ini tidak boleh diisi dengan air selama penerapan gangguan,
b) suplai tenaga untuk EUT harus dimatikan selama langkah a), langkah b) dan langkah c) pada subpasal 9.3.5.4,
c) ketika mengukur kesalahan (dari penunjukan), instalasi dan kondisi operasional yang dijelaskan dalam subpasal 5 harus diikuti dan kondisi referensi harus diterapkan kecuali jika disyaratkan lain. Meter air yang tidak diberi tanda “H” atau “V”, hanya bisa diuji dengan sumbu aliran dalam orientasi horisontal. Meter air dengan dua temperatur referensi, hanya bisa diuji pada temperatur referensi rendah.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

9.3.5.6 Kriteria penerimaan

Sesudah penerapan gangguan dan recovery :

a) semua fungsi EUT harus beroperasi seperti rancanganya dan,
b) kesalahan penunjukan dari EUT, kondisi pengujian tidak boleh melampaui MPE pada zona tertinggi.

9.4 Lingkungan elektromagnetik

9.4.1 Pelepasan elektrostatik

9.4.1.1 Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harus diterapkan sesuai Tabel 7.

Tabel 7 Gangguan : pelepasan elektrostatik

Kelas lingkungan :	E1, E2
Voltase uji (mode kontak)	6 kV
Voltase uji (mode udara) :	8 kV
Jumlah siklus pengujian :	Pada masing-masing point uji, minimal 10 pelepasan langsung harus diterapkan pada interval dari minimal 1 detik antara pelepasan selama pengukuran yang sama atau pengukuran simulasi. Untuk pelepasan tidak langsung, total 10 pelepasan harus diterapkan pada bidang kopling horisontal, dan total dari 10 pelepasan untuk masing-masing variasi posisi pada bidang Kopling vertikal.

9.4.1.2 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi meter air sesuai dengan persyaratan, (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008), selama penerapan langsung dan tidak langsung pelepasan elektrostatis.

9.4.1.3 Persiapan

Pengaturan pengujian harus sesuai dengan IEC 61000-4-2.

9.4.1.4 Prosedur pengujian singkat

a) ukur kesalahan penunjukan EUT sebelum menerapkan pelepasan elektrostatik,
b) isi kapasitor berkapasitas 150 pF dengan alat sumber voltase d.c. yang sesuai, kemudian lepaskan kapasitor melalui EUT dengan menghubungkan satu terminal pada chassis penyangga terhadap ground dan melalui resistor 330 ohms lainnya, ke permukaan EUT yang mana secara normal diakses ke operator. Pengujian mencakup metode penetrasi warna, jika diperlukan,
c) ukur kesalahan penunjukan pada EUT selama penerapan pelepasan elektrostatis,
d) hitung kesalahan penunjukan pada EUT untuk masing-masing kondisi pengujian,
e) hitung kegagalan signifikan dengan mengurangi kesalahan penunjukan meter air yang diukur sebelum menggunakan pelepasan elektrostatis dengan yang diukur sesudah menggunakan pelepasan elektrostatis.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

9.4.1.5 Persyaratan prosedur tambahan

a) selama pengukuran kesalahan penunjukan, EUT harus dilakukan dengan debit referensi,
b) dijelaskan dalam suatu rancangan meter air secara spesifik telah terbukti kuat terhadap pelepasan elektrostatis, dalam kondisi operasi yang dinilai untuk aliran, secara otoritas metrologikal harus bisa menentukan suatu debit nol selama pengujian,
c) ketika mengukur kesalahan penunjukan, instalasi dan kondisi operasional yang dijelaskan dalam pasal 5 harus diikuti dan kondisi referensi harus diterapkan kecuali disyaratkan lain.

9.4.1.6 Kriteria penerimaan

Sesudah aplikasi dari gangguan
a) semua fungsi dari EUT harus beroperasi sesuai rangcanganya,
b) perbedaan antara kesalahan relatif pada penunjukan, yang diperoleh selama aplikasi pelepasan elektrostatis dan yang diperoleh sebelum pengujian, dibawah kondisi referensi, harus tidak boleh melampaui satu setengah dari MPE pada zone tertinggi,
c) untuk pengujian pada debit nol, totalisasi nilai meter air harus tidak berubah dari nilai interval skala verifikasi.

9.4.2 Kerentanan elektromagnetik

9.4.2.1 Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harus diterapkan sesuai Tabel 8.

Tabel 8 Gangguan : Radiasi elektromagnetik

Kelas lingkungan :	E1	E2
Rentang frekwensi :	26 MHz sampai 1000 MHz	
Kekuatan medan :	3 V/m	10 V/m
Modulasi :	80 % AM, 1 kHz, gelombang sinus	

9.4.2.2 Tujuan pengujian

Tujuan pengujian adalah untuk memverifikasi meter air sesuai dengan persyaratan yang dijelaskan (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008) , selama berhadapan dengan radiasi medan elektromagnetik.

9.4.2.3 Persiapan

Pengaturan pengujian harus sesuai dengan IEC 61000-4-3 dan ENV 50204.

9.4.2.4 Prosedur pengujian singkat

a) EUT dan panjang kabel eksternalnya minimal 1,2 m harus terkena medan radiasi RF,
b) antena transmisi yang tersedia adalah sebuah antena biconical untuk rentang frekwensi 26 MHz sampai 200 MHz dan sebuah antena periodik-log untuk rentang frekwensi 200 MHz sampai 1000 MHz,
c) pengujian dilakukan dalam bentuk 20 scan parsial dengan antena vertikal dan 20 scan parsial dengan antena horizontal. Frekwensi mulai dan berhenti untuk setiap scan tertera dalam Tabel 9,
d) selama setiap scan, frekwensi harus ditingkatkan bertahap dari 1% frekwensi aktual sampai frekwensi pada tabel berikutnya. Waktu jeda (*dwell*) pada setiap step 1% harus

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

sama. Waktu jeda tergantung pada resolusi dari pengukuran RVM, tapi harus sama untuk semua pembawa frekwensi dalam scan.

Tabel 9 Mulai dan stop pembawa frekwensi

MHz	MHz	MHz
26	150	435
40	160	500
60	180	600
80	200	700
100	250	800
120	350	934
144	400	1000

9.4.2.5 Penentuan kesalahan hakiki (*intrinsic)*

Penentuan kesalahan hakiki pada kondisi referensi yang dimulai pada frekwensi awal dan akhir ketika frekwensi berikut dalam Tabel 9 tercapai :

a) ukur kesalahan penunjukan hakiki EUT pada kondisi referensi sebelum penerapan medan elektromagnetik,
b) terapkan medan elektromagnetik sesuai dengan tingkat keparahan yang disyaratkan,
c) mulai pengukuran baru pada kesalahan penunjukan untuk EUT,
d) tingkatkan pembawa frekwensi sampai frekwensi berikutnya dalam Tabel 9 telah tercapai,
e) hentikan pengukuran kesalahan penunjukan untuk EUT,
f) hitung kesalahan relatif pada penunjukan dari EUT,
g) hitung kesalahan yang signifikan sebagai perbedaan antara kesalahan hakiki pada penunjukan dari langkah a) dan kesalahan penunjukan dari langkah e),
h) ganti polarisasi dari antena,
i) ulangi langkah b) sampai langkah h).

9.4.2.6 Persyaratan prosedur tambahan

a) ketika mengukur kesalahan penunjukan, EUT harus disesuaikan dengan debit referensi,
b) ketika mengukur kesalahan penunjukan, instalasi dan kondisi operasional sesuai pasal 5 harus diikuti dan kondisi referensi harus diterapkan kecuali disyaratkan,
c) jika sebuah meter dirancang khusus telah terbukti kuat terhadap medan radiasi elektromaknitis, dalam tingkat kondisi operasi debit, pengambil keputusan berwenang hanya memilih debit nol selama pengujian kepekaan elektromagnetik.

9.4.2.7 Kriteria penerimaan

Setelah penerapan gangguan :

a) semua fungsi EUT harus beroperasi seperti rancanganya,
b) perbedaan antara kesalahan relatif pada penunjukan, diukur selama aplikasi masing-masing pembawa gelombang frekwensi, dan diperoleh pada debit yang sama sebelum pengujian, di bawah kondisi referensi, harus tidak melampaui satu setengah dari MPE dalam zone tertinggi,
c) untuk pengujian pada debit nol, totalisasi nilai meter air harus tidak berubah dari nilai interval skala verifikasi.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

9.4.3 Medan magnet statis

b) Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harusditerapkan sesuai Tabel 10

Tabel 10 Faktor pengaruh : pengaruh medan magnet statis

Tipe magnet :	Magnet cincin
Diameter eksternal :	70 mm ± 2 mm
Diameter internal :	32 mm ± 2 mm
Ketebalan :	15 mm
Material :	Anisotropic ferrite
Metode magnetisasi :	aksial (utara 1 dan selatan 1)
Retentivitas :	385 mT sampai 400 mT
Daya kohesif :	100 kA/m sampai 140 kA/m
Intensitas medan magnet diukur pada 1 mm di bawah permukaan :	90 kA/m sampai 100 kA/m
Intensitas medan magnet diukur pada 20 mm dari permukaan :	20 kA/m

9.4.3.2 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi meter air sesuai dengan persyaratan dalam (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008), dibawah pengaruh magnet statis.

9.4.3.3 Persiapan

Meter air harus dijalankan beroperasi sesuai dengan kondisi operasional.

9.4.3.4 Prosedur pengujian singkat

a) magnet permanen ditempatkan kontak langsung dengan EUT pada posisi aksi dari magnet statis dapat menyebabkan kesalahan penunjukan yang melampaui MPE dan mengubah fungsi EUT. Posisi ini diperoleh dengan percobaan dan dengan mengetahui tipe dan konstruksi dari EUT, dan atau pengalaman sebelumnya. Perbedaan posisi magnet dapat diketahui,
b) bila posisi uji telah diketahui, magnet segera ditempatkan pada posisi tersebut dan kesalahan penunjukan dari EUT diukur pada debit Q_3,
c) ketika mengukur kesalahan penunjukan dari EUT instalasi dan kondisi operasional, dijelaskan dalam pasal 5, dan kondisi referensi harus diterapkan, kecuali jika disyaratkan lain. Meter air yang tidak ditandai “H” atau “V” hanya akan diuji dengan poros aliran dalam orientasi horisontal. Meter air dengan dua temperatur referensi, hanya akan diuji pada temperatur referensi rendah,
d) posisi magnet dan orientasinya terhadap EUT harus diukur dan direkam untuk masing-masing posisi pengujian.

9.4.3.5 Kriteria penerimaan

Selama penerapan kondisi pengujian
a) semua fungsi EUT harus beroperasi sesuai rancanganya dan,
b) kesalahan penunjukan dari meter air tidak boleh melampui MPE pada zona tertinggi.

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

9.5 Suplai tenaga

9.5.1 Variasi voltase tenaga a.c.

9.5.1.1 Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harus diterapkan sesuai Tabel 11.

Tabel 11 Faktor pengaruh : deviasi statis dari voltase utama a.c.

Kelas lingkungan :	E1, E2
Voltase utama :	batas tertinggi : $U_{nom} + 10\%$ batas terendah : $U_{nom} - 15\%$ U_{nom} - 15%
Frekwensi utama :	batas tertinggi : $f_{nom} + 2\%$ batas terendah : $f_{nom} - 2\%$

9.5.1.2 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi meter air sesuai dengan persyaratan dalam (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008), selama deviasi statis dari suplai tenaga utama (phase tunggal) a.c.

9.5.1.3 Persiapan

Pengaturan pengujian harus sesuai dengan IEC 61000-4-11.

9.5.1.4 Prosedur pengujian singkat

a) terapkan EUT dengan variasi voltase tenaga dan sesudah itu variasi frekwensi suplai tenaga, selagi EUT beroperasi pada kondisi referensinya,
b) ukur kesalahan penunjukan dari EUT, selama penerapan batas voltase utama tertinggi $U_{nom} + 10\%$ dan batas frekwensi utama tertinggi $f_{nom} + 2\%$,
c) ukur kesalahan penunjukan dari EUT, selama penerapan dari batas voltase utama terendah $U_{nom} - 15\%$ dan batas frekwensi utama terendah $f_{nom} - 2\%$,
d) hitung kesalahan relatif pada penunjukan pada masing-masing kondisi pengujian,
e) periksa EUT berfungsi dengan benar selama penerapan dari masing-masing variasi suplai tenaga.

9.5.1.5 Persyaratan prosedur tambahan

a) selama pengukuran kesalahan penunjukan, EUT harus dilaksanakan dengan debit referensi,
b) ketika mengukur kesalahan penunjukan, instalasi dan kondisi operasional yang dijelaskan dalam pasal 5 harus diikuti dan kondisi referensi harus diterapkan kecuali disyaratkan lain.

9.5.1.6 Kriteria penerimaan

Sesudah penerapan kondisi pengujian :
a) semua fungsi dari EUT harus beroperasi sesuai rancanganya,
b) kesalahan penunjukan meter air tidak boleh melampaui MPE pada zona tertinggi.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

9.5.2 Voltase a.c. naik/turun dan interupsi singkat

9.5.2.1 Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harus diterapkan sesuai Tabel 12.

Tabel 12 Gangguan : interupsi waktu pendek dan reduksi voltase utama

Kelas lingkungan :	E1, E2
Kerusakan pengujian :	100 % interupsi voltase untuk 100 ms 50 % reduksi voltase untuk 200 ms
Penghentian (Interupsi) :	100 % interupsi voltase untuk suatu perioda sama dengan setengah suatu siklus
Reduksi :	50 % reduksi voltase untuk suatu perioda sama dengan satu siklus
Jumlah siklus pengujian :	Minimal 10 interupsi dan 10 reduksi, masing-masing dengan minimum 10 detik antara pengujian. Interupsi diulangi dalam keseluruhan waktu yang diperlukan untuk mengukur kesalahan penunjukan dari EUT dan lebih dari 10 interupsi dibutuhkan.

9.5.2.2 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi meter air, jika tenaga utama, memenuhi persyaratan dalam (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008), selama penerapan waktu singkat, interupsi voltase utama dan reduksi.

9.5.2.3 Persiapan

Pengaturan pengujian harus sesuai dengan IEC 61000-4-11.

9.5.2.4 Prosedur pengujian singkat

a) ukur kesalahan penunjukan dari EUT sebelum menerapkan uji reduksi tenaga,
b) ukur kesalahan penunjukan dari EUT selama penerapan minimal 10 interupsi voltase dan 10 reduksi voltase,
c) hitung kesalahan relatif untuk setiap kondisi pengujian sesuai Lampiran A,
d) kurangi kesalahan penunjukan pada meter air yang diukur sebelum menerapkan reduksi tenaga dari kesalahan penunjukan yang diukur sesudah menerapkan reduksi tenaga.

9.5.2.5 Persyaratan prosedur tambahan

a) interupsi voltase dan reduksi voltase diterapkan dalam keseluruhan periode yang disyaratkan untuk mengukur kesalahan penunjukan dari EUT,
b) interupsi voltase : suplai voltase yang direduksi dari nilai nominalnya, U_{nom}, ke voltase nol, untuk durasi yang sama dengan setengah siklus dari frekwensi line,
c) interupsi voltase diterapkan dalam kelompok yang berisi 10,
d) reduksi voltase : suplai voltase yang direduksi dari voltase nominal sampai 50 % dari voltase nominal untuk durasi yang sama dengan satu siklus dari suplai tenaga frekwensi,
e) reduksi voltase diterapkan dalam kelompok yang berisi 10,
f) masing-masing interupsi voltase individual atau reduksi dimulai, dihentikan dan diulangi pada melalui angka nol dari suplai voltase,
g) interupsi voltase utama dan reduksi yang diulangi minimal 10 kali dengan interval waktu minimal 10 detik antara masing-masing kelompok interupsi dan reduksi. Urutan ini diulangi dalam keseluruhan durasi pengukuran kesalahan penunjukan pada EUT,

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

h) selama pengukuran kesalahan penunjukan EUT harus dilaksanakan dengan debit referensi,
i) ketika mengukur kesalahan penunjukan, kondisi ipemasangan dan operasional yang dijelaskan dalam pasal 5 harus diikuti dan kondisi referensi harus diterapkan kecuali disyaratkan lain,
j) bila EUT yang dirancang beroperasi di atas rentang suplai voltase, reduksi voltase dan interupsi harus dimulai dari alat rentang voltase.

9.5.2.6 Kriteria penerimaan

Sesudah penerapan reduksi tenaga waktu singkat :
a) semua fungsi EUT harus beroperasi sesuai rancanganya,
b) perbedaan antara kesalahan penunjukan relatif, diperoleh selama penerapan reduksi tenaga waktu singkat dan yang diperoleh pada debit yang sama sebelum pengujian, dibawah kondisi referensi, tidak boleh melampaui satu setengah dari MPE dari zone tertinggi.

9.5.3 Kekebalan gelombang

9.5.1 Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harus diterapkan sesuai Tabel 13.

Tabel 13 Gangguan : gelombang sewaktu-waktu

Kelas lingkungan :	E1	E2
Pintu (*port*) untuk jalan sinyal dan box data tidak terlibat dalam kontrol proses :	-	1,2 Tr/50 Th μ s[a] lini ke ground ± 2 kV lini ke lini ± 1 kV
Pintu (*port*) secara langsung terlibat proses, dalam proses pengukuran, pensinyalan dan kontrol :	-	1,2 Tr/50 Th μ s lini ke ground ± 2 kV lini ke lini ± 1 kV
Pintu (*port*) input d.c. :	1,2 Tr/50 Th μ s[b] lini ke ground ± 0,5 kV lini ke lini ±0,5 kV	1,2 Tr/50 Th μ s[b] lini ke ground ± 0,5 kV lini ke lini ± 0,5 kV
Pintu (*port*) input a.c. :	1,2 Tr/50 Th μ s lini ke ground ± 2 kV lini ke lini ± 1 kV	1,2 Tr/50 Th μ s lini ke ground ± 4 kV lini ke lini ± 2 kV

[a] Hanya bisa diterapkan terhadap *port* yang interfacing dengan panjang total kabel yang sesuai dengan spesifikasi fungsi pabrik boleh melebihi 10 m.
[b] tidak dapat diterapkan terhadap *ports* input yang diharapkan sebagai penghubung ke suatu baterei atau suatu baterai isi ulang yang harus dipindahkan atau diputus dari piranti untuk pengisian ulang

Piranti dengan suatu *port* input tenaga d.c. diharapkan dapat digunakan dengan suatu penyesuaian tenaga a.c./d.c. harus diuji pada input tenaga a.c. dari penyesuaian tenaga a.c./d.c. yang disyaratkan oleh pabrik atau, jika tidak disyaratkan, menggunakan model penyesuaian tenaga a.c./d.c. Pengujian bisa diterapkan untuk *ports* input tenaga yang tersambung secara permanen dengan kabel terpanjang 10 m.

9.5.3.2 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi meter air memenuhi persyaratan (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008), dalam kondisi transient gelombang yang terjadi pada beberapa lini keterangan meter air tersebut tersambung, jika lini ini lebih panjang dari 10 m.

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

9.5.3.3 Persiapan

Pengaturan pengujian harus sesuai dengan IEC 61000-4-5.

9.5.3.4 Prosedur pengujian

Ukur kesalahan penunjukan EUT pada debit referensi (aktual atau tersimulasi) selama penerapan dari gelombang voltase transient.

9.5.3.5 Kriteria penerimaan

Sesudah penerapan gelombang voltase transient :

a) semua fungsi dari EUT harus beroperasi sesuai rancanganya,
b) perbedaan antara kesalahan penunjukan relatif, diperoleh selama penerapan gelombang voltase transient dan yang diperoleh sebelum pengujian, tidak boleh melampaui satu setengah dari MPE zona tertinggi.

9.5.4 Elektrikal *transient / bursts* cepat

9.5.4.1 Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harus diterapkan sesuai Tabel 14.

Tabel 14 Gangguan : Elektrikal *transient/bursts* cepat

Kelas lingkungan :	E1	E2
Port untuk line sinyal dan box data tidak terlibat dalam pengendalian proses :	± 500 V[a]	± 1 000 V
Port secara langsung terlibat dalam proses, dan dalam proses pengukuran, pensinyalan dan pengendalian :	± 500 V[a]	± 2 000 V
Port tenaga d.c. I/O :	± 500 V[b]	± 2 000 V
Port tenaga a.c. I/O :	± 1 000 V	± 2 000 V
Port tanah fungsional :	± 500 V[a]	± 1 000 V

[a] Hanya bisa diterapkan terhadap *port* yang interfacing dengan panjang total kabel sesuai dengan spesifikasi fungsi pabrik boleh melebihi 3 m.

[b] Tidak dapat diterapkan terhadap *ports* input yang diharapkan sebagai penghubung ke suatu baterei atau suatu baterai isi ulang yang harus dipindahkan atau diputus dari piranti untuk pengisian ulang.

Piranti dengan *port input* tenaga d.c. diharapkan menggunakan adaptor tenaga a.c./d.c. yang harus diuji pada *input* tenaga a.c. dari adaptor tenaga a.c./d.c. yang disyaratkan oleh pabrik atau, jika tidak disyaratkan, gunakan tipe adaptor tenaga a.c./d.c. Pengujian yang menerapkan *port* input tenaga d.c. diharapkan menjadi terhubung secara permanen dengan panjang kabel lebih dari 10 m.

9.5.4.2 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi meter air memenuhi persyaratan (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008), dalam kondisi ledakan elektrikal terjadi pada voltase utama.

9.5.4.3 Persiapan

Pengaturan pengujian harus sesuai dengan IEC 61000-4-4.

9.5.4.4 Prosedur pengujian singkat

a) ukur kesalahan penunjukan dari EUT sebelum menerapkan ledakan elektrikal,
b) ukur kesalahan penunjukan dari EUT selama penerapan ledakan voltase *transient*, dari *waveform eksponensial* ganda,
c) hitung kesalahan penunjukan relatif untuk masing-masing kondisi,
d) kurangi kesalahan penunjukan meter yang diukur sebelum penerapan ledakan dari yang diukur setelah penerapan ledakan.

9.5.4.5 Persyaratan prosedur tambahan

a) masing-masing *spike* harus mempunyai amplitudo (positif atau negatif) dari 1000 V, ditingkatkan secara acak, dengan waktu naik dari 5 ns dan setengah amplitudo durasi dari 50 ns,
b) panjang ledakan harus 15 ms, perioda ledakan (interval waktu repetisi) harus 300 ms,
c) semua ledakan harus diterapkan dalam mode simetris dan mode tidak simetris selama pengukuran kesalahan penunjukan yang sama dari EUT,
d) selama pengukuran kesalahan penunjukan EUT harus dilaksanakan dengan debit referensi,
e) ketika mengukur kesalahan penunjukan, kondisi instalasi dan operasional dari EUT, dijelaskan dalam pasal 5, harus diikuti dan kondisi referensi harus diterapkan kecuali jika disyaratkan lain.

9.5.4.6 Kriteria penerimaan

Sesudah penerapan dari ledakan :
a) semua fungsi dari EUT harus beroperasi sesuai rancanganya,
b) perbedaan antara kesalahan relatif pada penunjukan, yang diperoleh selama penerapan dari ledakan dan yang diperoleh sebelum pengujian, tidak boleh melampaui satu setengah dari MPE pada zona tertinggi.

9.5.5 Variasi voltase tenaga d.c.

9.5.5.1 Kondisi pengujian

Kondisi pengujian harus diterapkan sesuai Tabel 15.

Tabel 15 Faktor pengaruh : deviasi statis voltase d.c.

Kelas lingkungan :	E1, E2
Voltase d.c. eksternal :	batas tertinggi : $U_{nom} + 10\%$ batas terendah : $U_{nom} - 15\%$
Voltase d.c. baterei :	U_{maks} dari suatu baterei baru. U_{min} seperti ditunjukan pemasok meter air, dalam kondisi referensi, kejelasan kelengkapan alat sepenuhnya berhenti beroperasi.

9.5.5.2 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi meter air memenuhi persyaratan dalam (subpasal 6.7.5 dari SNI 2547 : 2008), selama deviasi statis dalam voltage suplai d.c.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

9.5.5.3 Persiapan

Pengaturan pengujian harus sesuai dengan IEC 61000-4-11.

9.5.5.4 Prosedur pengujian singkat

a) ekspos EUT dengan variasi voltase tenaga, sewaktu EUT beroperasi dalam kondisi referensi,
b) ukur kesalahan penunjukan dari EUT, selama penerapan dari batas voltase tertinggi $U_{nom} + 10\%$ atau U_{maks},
c) ukur kesalahan penunjukan dari EUT, selama penerapan dari batas voltase terendah $U_{nom} - 15\%$ atau U_{min},
d) hitung kesalahan relatif pada penunjukan dari masing-masing kondisi pengujian,
e) periksa EUT berfungsi dengan benar selama penerapan masing-masing variasi suplai tenaga.

9.5.5.5 Persyaratan prosedur tambahan

Selama pengukuran kesalahan penunjukan, EUT harus dilaksanakan dengan debit referensi.

9.5.5.6 Kriteria penerimaan

Selama penerapan dari kondisi pengujian :
a) semua fungsi dari EUT harus beroperasi sesuai rancanganya dan,
b) kesalahan penunjukan dari EUT pada kondisi pengujian tidak boleh melampaui MPE dari zone tertinggi.

9.5.6 Interupsi dalam suplai baterei

CATATAN Pengujian hanya diterapkan pada meter air yang menggunakan suplai baterai yang dapat diganti.

9.5.6.1 Tujuan pengujian

Tujuan dari pengujian adalah untuk memverifikasi meter air memenuhi persyaratan dalam (subpasal 6.7.4.4 dari SNI 2547 : 2008), selama penggantian dari suplai baterei.

9.5.6.2 Prosedur pengujian

a) pastikan bahwa meter air beroperasi,
b) pindahkan baterei untuk perioda 1 jam dan kemudian ganti,
c) periksa fungsi-fungsi meter air.

9.5.6.3 Kriteria penerimaan

Sesudah penerimaan kondisi pengujian :
a) semua fungsi dari EUT harus beroperasi sesuai rancanganya,
b) nilai dari totalisasi atau nilai yang tersimpan harus dijaga tidak berubah.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

10 Program pengujian untuk ijin tipe

10.1 Umum

CATATAN Program pengujian ini diterapkan meter air sesuai terhadap bagian-bagiannya yang diajukan untuk persetujuan ijin tipe pada laboratorium, sebagai syarat meter air yang sesuai standar.

Untuk setiap tipe meter air, jumlah meter air yang lengkap atau bagian-bagiannya yang terpisah, diuji ditetapkan sesuai dengan Tabel 16.

Tabel 16 Jumlah minimum meter air yang diperiksa

Rancangan meter air Q_3 (m^3 / jam)	Jumlah minimum meter air yang diuji
$Q_3 \leq 160$	3
$160 < Q_3 \leq 1600$	2
$1600 < Q_3$	1
[a] Otoritas pemberi persetujuan dapat mensyaratkan lebih banyak meter air yang diajukan	

10.2 Penerapan pengujian kinerja semua meter air

Semua meter air harus melaksanakan program pengujian untuk pola persetujuan sesuai Tabel 17a dan 17b.

Tabel 17a Program pengujian untuk persetujuan : semua meter air

Pengujian	Penerapan pasal dari standar ini
1 Dimensi	12
2 Aliran awal / Starting flow	13
3 Pengaruh magnet	14
4 Tekanan statis	6
5 Kesalahan hakiki / indikasi	5.8
6 Temperatur air	5.9
7 Tekanan air	5.10
8 Aliran balik	5.11
9 Kehilangan tekanan	7
10 Ketidak-teraturan dalam medan kecepatan	5.12
11 Durabilitas aliran diskontinyu [a,b]	8.2
12 Durabilitas aliran kontinyu pada Q_3 [b]	8.1
13 Bahan	15
[a] Hanya untuk meter air dengan $Q_3 \leq 16\ m^3$/jam, dan meter air kombinasi.	
[b] Kesalahan penunjukan yang kembali diukur sesudah pengujian ini.	

Tabel 17b Program pengujian dilapangan : semua meter air

Pengujian	Penerapan pasal dari standar ini
1 Dimensi	12
2 Aliran awal / Starting flow	13
3 Pengaruh magnet	14

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

10.3 Meter air elektronik, meter air mekanikal disesuaikan dengan peralatan elektronik, dan bagian-bagiannya yang terpisah

Pengujian tambahan dijelaskan dalam Tabel 17, uji kinerja dijelaskan dalam Tabel 18 harus diterapkan untuk meter air elektronik dan meter air mekanikal disesuaikan dengan perlengkapan elektronik.

Pengujian dapat dilaksanakan dalam urutan apapun.

Semua pengujian harus dilakukan pada contoh uji tunggal dari tipe meter air, transducer pengukur (termasuk sensor debit dan sensor volume) atau kalkulator (termasuk peralatan penunjukan) atau bagian yang terpisah yang diajukan untuk disetujui.

10.4 Pola persetujuan bagian-bagian meter air yang dipisahkan

Transducer pengukur (termasuk sensor alir atau sensor volume) atau kalkulator (termasuk peralatan penunjukan) yang diajukan untuk persetujuan terpisah harus memenuhi MPE yang dinyatakan oleh pemohon sendiri (lihat 9.2.1)

Tabel 18 Pengujian kinerja : penerapan pengaruh kwantitas dan gangguan

Penerapan subpasal standar ini	Pengujian	Sifat kwantitas pengaruh	Level keparahan untuk kelas (lihat OIML D 11)		
			B	C	I
9.3.1	Panas kering (tanpa kondensasi)	Faktor pengaruh	3	3	3
9.3.2	Dingin	Faktor pengaruh	1	3	3
9.3.3	Panas uap, siklis	Faktor pengaruh	1	2	2
9.3.4 9.3.5	Vibrasi (acak) Goncangan mekanikal	Gangguan Gangguan	- -	- -	2 2
9.4.1	Pelepasan elektrostatis	Gangguan	1	1	1
9.4.2	Kerentanan elektromagnetik	Gangguan	2, 5, 7	2, 5, 7	2, 5, 7
9.4.3	Magnet statis	Faktor pengaruh	-	-	-
9.5.1, 9.5.5, 9.5.6	Variasi voltage tenaga (a.c./d.c.)	Faktor pengaruh	1	1	1
9.5.2	Reduksi tenaga waktu singkat	Gangguan	1a dan 1b	1a dan 1b	1a dan 1b
9.5.3, 9.5.4	Kekebalan gelombang Ledakan elektrik	Gangguan Gangguan	2 2	2 2	2 2

11 Pengujian verifikasi awal

11.1 Umum

Hanya Meter air yang telah ditetapkan, baik meter air lengkap atau pada bagian-bagian yang dapat dipisah-pisah dan ditukarkan, secara terpisah bisa disetujui sesudah dirakit dalam meter air lengkap harus dapat dipilih sebagai verifikasi awal, kecuali dijelaskan kewenangan metrological memperbolehkan secara terpisah menyetujui bagian dapat dipisah-pisah untuk digantikan dalam pelaksanaan. Dalam hal ini harus dibuktikan uji tipe yang ditetapkan seperti penggantian tidak akan mengakibatkan MPE yang dikombinasikan melampaui MPE masing-masing untuk suatu meter air lengkap.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Meter air ukuran yang sama dan tipe yang juga sama ditetapkan dapat diuji secara seri, Dalam hal ini, tekanan air pada outlet dari deretan meter yang terakhir harus lebih besar dari 0,3 bar. Harus tidak terjadi interaksi antar meter air.

11.2 Pengujian tekanan statis

Pengujian tekanan harus dilakukan pada 1,6 x MAP selama 1 menit.

Selama pengujian, harus diawasi tidak boleh bocor.

11.3 Kesalahan pengukuran penunjukan (*Accuracy*)

Kesalahan penunjukan untuk meter air dalam pengukuran volume aktual harus ditentukan untuk minimal 3 (tiga) debit alir berikut :

a) antara Q_1 dan $1{,}1\,Q_1$,

b) antara Q_2 dan $1{,}1\,Q_2$,

c) antara $0{,}9\ Q_3$ dan Q_3.

Kesalahan yang ditetapkan pada setiap debit diatas tidak boleh melampaui MPE yang diberikan dalam (subpasal 5.2.3, 5.2.4 dan 5.2.5 dari SNI 2547 : 2008).

11.4 Temperatur air pengujian

Untuk meter air T 30 dan T 50, temperatur air yang harus digunakan antara 0,1 ^{0}C dan 30 ^{0}C. Untuk meter air kelas lainnya, temperatur air referensi yang harus digunakan ± 10 ^{0}C (lihat Tabel 5 dari SNI 2547 : 2008).

Persyaratan khusus lainnya untuk pengujian verifikasi awal, dijelaskan dalam sertifikat yang ditetapkan.

12 Pengujian dimensi meter

12.1 Tujuan pengujian

Tujuan pengujian ini adalah untuk memverifikasi dimensi keseluruhan bagian badan meter air, dan ukuran ulir atau ukuran nominal dari flens pada ujung sambungan yang disyaratkan, sesuai (subpasal 4.1.1 dari SNI 2547 : 2008).

12.2 Persiapan

a) benda uji yang dikirim seluruhnya disiapkan untuk diuji,
b) jumlah benda uji ditentukan sesuai persyaratan,
c) peralatan ukur dimensi (jangka sorong dan sisir ulir).

12.3 Prosedur pengujian dimensi meter

a) ukur dimensi meter meliputi dari :
 L = panjang, H_1 dan H_2 = tinggi dari sumbu, W_1 dan W_2 = lebar dari sumbu, a_{min} dan b_{min} = panjang sambungan ulir,
b) pembacaan alat ukur harus tegak lurus terhadap angka yang dibaca,
c) pengukuran ulir dilakukan dengan menggunakan alat sisir ulir.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

12.4 Kriteria penerimaan

Dimensi meter air harus tidak melampaui toleransi yang disyaratkan pada Tabel 19 dan untuk dimensi meter air kombinasi pada Tabel 20 , dan nilai yang diijinkan dari dimensi *a* dan *b* untuk sambungan ulir seperti pada Tabel 20,

12.4.1 Dimensi meter air

Dimensi meter air diambil sesuai dengan Tabel 19.

Tabel 19 Dimensi meter air (dalam mm)

Ukuran DN [a]	a_{min}	b_{min}	L [a]	L [b] (alternatif)	W_1, W_2	H_1	H_2
15	10	12	165	145,170,175,180,190	65	60	220
20	12	14	190	165,175,195,200,220	65	60	240
25	12	16	260	225,273	100	65	260
32	13	18	260	230,270,300	110	70	280
40	13	20	300	270,387	120	75	300
50			200	170,245	135	216	390
65			200	170,270	150	130	390
80			200	190,225	180	343	410
100			250	210,280	225	356	440
125			250	220,275	135	140	440
150			300	230,325,350	267	394	500
200			350	260,400	349	406	500
250			450	400,600	368	521	500
300			500	400,800	394	533	533
350			500	420,800	270	300	500
400			600	500,550,800	290	320	500
500			600	500,625,680	365	380	520
600			800	500,750,820,920	390	450	600
800			1200	600	510	550	700
> 800			1,25xDN	DN	0,66xDN	0,65xDN	0,75xDN

Keterangan :
[a] DN : ukuran nominal flens dan sambungan ulir
[b] Toleransi panjang : DN 15 sampai DN 40 -0/-2mm
DN 50 sampai DN 300 -0/-3 mm
DN 350 sampai DN 400 -0/-5 mm
Toleransi terhadap panjang meter air yang lebih besar dari DN 400 harus disetujui antara pengguna dan pabrik

12.4.2 Dimensi meter air kombinasi

Panjang keseluruhan dari meter air kombinasi seperti dimensi tetap atau dapat diatur dengan bantuan *sliding coupling* (kopel dorong). Dalam hal ini ketentuan yang disepakati dimungkinkan, panjang keseluruhan meter air minimum harus ± 15 mm, relatif terhadap nilai nominal L seperti Tabel 20.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 20 Dimensi sambungan meter air kombinasi dengan ujung flens

Ukuran DN [a]	L (tersedia)	L (alternatif)	W_1, W_2
50	300	270, 432, 560, 600	220
65	300	650	240
80	350	300, 432, 630, 700	260
100	350	360, 610, 750, 800	350
125	350	850	350
150	500	610, 1000	400
200	500	1160, 1200	400
DN [a] : Ukuran nominal sambungan flens			

13 Pengujian aliran awal (*starting flow*)

13.1 Tujuan pengujian

Tujuan pengujian aliran awal (*starting flow*) ini untuk mengetahui kepekaan meter air dari alat penunjuk meter mulai bergerak.

13.2 Persiapan

a) sebelum pengujian dimulai temperatur air tidak berubah-ubah lebih dari 5 ºC, dengan ketidak-pastian atau ketelitian dalam pengukuran temperatur air berkisar ± 2 %,
b) meter dipasang pada posisi horisontal dan searah dengan aliran masuk, toleransi yang diijinkan antara posisi horisontal dan vertikal ± 5 º,
c) meter air harus dibuat beroperasi sesuai dengan kondisi operasional dan rangkaian meter air pada pipa kerja tidak terjadi kebocoran.

13.3 Prosedur Pengujian

a) buka katup bagian hilir untuk debit maksimum pada $0,4Q_1$, dan amati selama 5 menit, alat penunjuk angka meter harus berputar,
b) tekanan kerja mAP 0,3 bar dan MAP 10 bar, sebagai kondisi referensi 2 bar,
c) jumlah meter air yang diuji adalah 1unit.

13.4 Kriteria penerimaan

Selama penerapan kondisi pengujian semua meter air mampu bergerak pada posisi yang terkecil 0,4 Q_1 untuk DN 15.

14 Pengujian pengaruh magnet

14.1 Tujuan pengujian

Tujuan pengujian ini adalah untuk memverifikasi meter air harus tahan terhadap pengaruh magnet 2.500 Gauss pada debit Q_1, sesuai (subpasal 6.2.2 dari SNI 2547 : 2008)

14.2 Persiapan

a) lakukan meter air sesuai dengan subpasal 5.2, kesalahan hakiki,
b) meter air dalam kondisi beroperasi sesuai dengan kondisi operasional uji akurasi,
c) siapkan magnet dengan kemampuan maksimum 2.500 Gauss (sesuai kondisi referensi kalibrasi).

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

14.3 Prosedur pengujian

a) cari untuk menempatkan magnet kontak langsung dengan badan meter air pada bagian posisi kritis (semua posisi) yang dapat menyebabkan kesalahan penunjukan,
b) bila posisi telah diketahui, tempatkan segera magnet pada posisi itu dan kesalahan penunjukan dari EUT diukur pada debit Q_1 (membandingkan Q_1 inisial dan Q_1 magnet),
c) lakukan seperti pengujian kesalahan hakiki (akurasi),
d) hitung angka penunjuk awal dan akhir dan catat

14.4 Kriteria penerimaan

a) semua meter air harus beroperasi sesuai rancanganya, dan
b) kesalahan penunjukan (akurasi) meter air tidak melampaui MPE pada zone tinggi maksimum 5 %.

15 Pengujian bahan

15.1 Pengujian bahan kuningan

Tujuan pengujian ini untuk mengetahui kandungan unsur-unsur yang dipersyaratkan seperti pada (subpasal 6.1.4 dari SNI 2547 : 2008).

15.2 Prosedur pengujian

a) uji bahan dilakukan hanya pada komponen badan, kepala / ring, kopling ring,
b) uji bahan dengan alat spektro emisi atau bisa dilakukan dengan uji kimia sesuai dengan (SNI 07-0958-1969), cara uji kimia kuningan / perunggu, point cara uji tembaga dan timbal dengan metode elektrolisa,
c) hasil uji komposisi bahan harus sesuai (subpasal 6.1.4 dari SNI 2547 : 2008).

15.3 Kriteria penerimaan

Semua badan meter air dari bahan kuningan dengan kadar Cu ≥ 63% dan Pb ≤3% sesuai (subpasal 6.1.4 dari SNI 2547 : 2008).

16 Laporan pengujian

16.1 Umum
16.1.1 Prinsip

Pekerjaan yang dilakukan harus tercakup dalam laporan pengujian dengan akurat, jelas dan tidak meragukan, memperlihatkan informasi hasil uji semua sesuai. Untuk pengujian yang ditetapkan, catat dari semua pengujian-pengujian dan harus disimpan selama waktu yang ditetapkan dan disetujui.

CATATAN Dalam hal ini boleh mensyaratkan hasil dan kondisi mengenai pengujian yang ditetapkan dengan menyimpan data meter air tersebut selama perioda yang ditetapkan.

Laporan pengujian yang disepakati untuk tipe meter air dan register mengenai pengujian pemeriksaan awal harus berisi :

a) identifikasi yang akurat dari laboratorium uji dan meter air yang diuji,
b) penjelasan yang pasti terhadap pengujian dengan variasi yang dilakukan, termasuk kondisi uji khusus yang lainnya oleh pabrik,
c) hasil dan kesimpulan dari pengujian.

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

16.1.2 Data identifikasi harus mencakup semua laporan dan register pengujian

Laporan pengujian yang ditetapkan untuk tipe tertentu dan register mengenai pengujian verifikasi awal harus mencakup :

a) identitas dari laboratorium penguji,
b) nama dan alamat laboratorium,
c) identitas meter air yang diuji,
d) nama dan alamat pabrik atau nama dagang yang digunakan,
e) meter air yang dirancang dengan debit Q_3 dan rasio $\frac{Q_3}{Q_1}$ dan $\frac{Q_2}{Q_1}$,
f) tahun dan nomor seri meter air itu sendiri,
g) model /tipe tertentu (hanya dalam hal pengujian yang disetujui untuk tipe tertentu).

16.2 Laporan pengujian yang ditetapkan – Isi yang disyaratkan

16.2.1 Umum

Laporan pengujian harus diisikan dan ditetapkan dalam tambahan sesuai referensi terhadap bagian-bagian dari ISO 4064 ini, informasi sesuai Tabel 21,22, dan 23.

Tabel 21 Prosedur dan hasil pengujian – Informasi yang tertera dalam laporan pengujian yang ditetapkan

Tipe pengujian	Penerapan pasal dari standar ini	Informasi yang diberikan
Semua pengujian : Pengujian kesalahan pengukuran (mencakup pemeriksaan fasilitas peralatan elektronik)	5	Tanggal pengujian dan teknisi pengujian : a) debit , b) tekanan air, c) temperatur air, d) karakteristik peralatan referensi yang dikalibrasi, e) pembacaan meter air yang ditunjuk dan peralatan referensi yang terkalibrasi.
Pengujian tekanan kerja statis	6	Nilai masing-masing uji tekanan yang diterapkan dan waktu, keterangan tekanan harus dipertahankan.
Pengujian kehilangan tekanan	7	Untuk masing-masing debit : a) temperatur air maksimum, b) debit , c) tekanan aliran masuk meter air, d) kehilangan tekanan.
Pengujian Daya tahan	8	Nilai kesalahan penunjukan dan kurva kesalahan yang diambil sebelum dan sesudah masing-masing pengujian pemakaian dipercepat ditentukan dengan program uji. Untuk setiap meter air individual, kurva kesalahan yang diambil sebelum dan setelah setiap pengujian pemakaian dipercepat harus digambarkan pada grafik yang sama dalam cara variasi-variasi kesalahan penunjukan, memenuhi MPE yang ditetapkan. Skala dari ordinat pada grafik ini harus pada minimal 10 mm/%. Skala absis harus dalam logaritma.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 23 Prosedur dan hasil pengujian – Informasi yang tertera dalam laporan pengujian yang ditetapkan (lanjutan)

Tipe pengujian	Penerapan pasal dari standar ini	Informasi yang diberikan
Pengujian aliran kontinyu	8.1	Skedul dari pengujian dilakukan pada minimal setiap 24 jam, atau sekali untuk setiap periode pendek langkah f) pengujian dibagi menjadi bagian berikut : a) tekanan pada inlet dari meter air pertama, b) temperatur, c) debit, d) pembacaan meter saat mulai dan akhir dari pengujian.
Pengujian aliran diskontinyu	8.2	Jadual dari pengujian yang dilakukan, minimal setiap 24 jam, atau sekali untuk setiap periode pendek : a) temperatur, b) debit, c) durasi dari 4 tahap pada siklus dari pengujian diskontinyu, d) jumlah siklus, e) pembacaan meter air saat mulai dan akhir dari pengujian.

Tabel 23 Pemeriksaan – Informasi yang diberikan dalam laporan pengujian yang ditetapkan

Rencana yang diperiksa	Penerapan sub pasal ISO 4064-1	Informasi yang diberikan
Material dan konstruksi	6.1	Level kesesuaian dengan ISO 4064-1
Tanda verifikasi dan peralatan proteksi	6.4	Level kesesuaian dengan ISO 4064-1
Rancangan peralatan penunjukan	6.6	Level kesesuaian dengan ISO 4064-1
Rancangan peralatan verifikasi	6.6.3	Level kesesuaian dengan ISO 4064-1
Tanda dan tulisan	6.8	Level kesesuaian dengan ISO 4064-1

Tabel 24 Pengujian meter air elektronik atau meter air dengan peralatan elektronik-Informasi yang diberikan dalam laporan pengujian yang ditetapkan

Pengujian	Penerapan sub pasal dalam standar ini	Informasi yang diberikan
Panas kering (tanpa kondensasi)	9.3.1	Kesalahan penunjukan pada temperatur tinggi
Dingin	9.3.2	Kesalahan penunjukan pada temperatur rendah
Panas uap, siklis	9.3.3	Kesalahan penunjukan sesudah pemulihan dari panas, siklus kelembaban
Vibrasi (acak)	9.3.4	Kesalahan penunjukan sesudah pemulihan dari pengujian vibrasi
Goncangan mekanikal	9.3.5	Kesalahan penunjukan sesudah pemulihan dari pengujian vibrasi

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel 25 Pengujian meter air elektronik atau meter air dengan peralatan elektronik-Informasi yang diberikan dalam laporan pengujian yang ditetapkan (lanjutan)

Pengujian	Penerapan sub pasal dalam standar ini	Informasi yang diberikan
Pelepasan elektrostatis	9.4.1	Kesalahan penunjukan selama pelepasan langsung dan tidak langsung elektrostatis
Kerentanan elektromagnetik	9.4.2	Kesalahan penunjukan selama penerapan elektromagnetis
Medan magnet statis	9.4.3	Kesalahan penunjukan selama penerapan magnet statis
Variasi tenaga voltage (a.c./d.c.)	9.5.1, 9.5.5, 9.5.6	Kesalahan penunjukan selama variasi suplai voltage
Kesalahan penunjukan selama variasi dalam suplai voltage	9.5.2	Kesalahan penunjukan selama interupsi dan reduksi tenaga waktu-singkat
Kekebalan gelombang	9.5.3	Kesalahan penunjukan selama penerapan gelombang sementara voltage
Ledakan elektrik	9.5.4	Kesalahan penunjukan selama voltage terhenti

16.2.2 Persyaratan administrasi

Laporan pengujian disebut laporan hasil uji (LHU) harus mencakup :

a) sebuah pernyataan bahwa LHU hanya berlaku pada contoh uji yang diterima dan dilakukan pengujian,
b) tandatangan petugas teknis yang bertanggung jawab terhadap LHU,
c) tanggal penerbitan LHU.

16.2.3 Tambahan laporan pengujian

Apabila ada tambahan laporan pengujian setelah penerbitan LHU, maka dibuat dalam dokumen lanjutan yang diberi tanda :

" Tambahan untuk laporan hasil uji (LHU) – nomor seri"

Dokumen ini harus memenuhi persyaratan subpasal sebelumnya yang ada hubungannya.

16.2.4 Publikasi laporan pengujian

Laporan pengujian tidak boleh digandakan sebagian, kecuali dapat digandakan harus dalam bentuk laporan secara keseluruhan dan harus ijin dari yang bertanggung jawab terhadap laporan hasil uji.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran A
(normatif)

Penghitungan kesalahan penunjukan relatif meter air

A.1 Umum

Laporan ini menentukan hitungan yang disyaratkan untuk kesalahan penunjukan selama persetujuan dan atau uji verifikasi untuk :

a) meter air lengkap,
b) kalkulator terpisah,
c) *transducer* pengukur terpisah,
d) meter air kombinasi.

A.2 Pengukuran kesalahan penunjukan

A.2.1 Umum

Bila *transducer* pengukur (termasuk sensor aliran atau sensor volume) atau suatu kalkulator (termasuk alat penunjuk) dari meter air diajukan terpisah sesuai persetujuan, kesalahan dari pengukuran penunjukan dilakukan hanya pada meter air yang terpisah.

Untuk *transducer* pengukur (termasuk sensor aliran atau sensor volume), sinyal output (pulsa, aliran, voltase atau persandian) diukur dengan instrumen yang sesuai.

Untuk kalkulator (termasuk alat penunjuk), karakteristik sinyal input yang disimulasi (pulsa, aliran, voltase atau persandian) harus diberi perlakuan yang sama seperti *transducer* pengukur (termasuk sensor aliran atau sensor volume).

Kesalahan penunjukan pada peralatan selama pengujian yang dihitung sesuai dengan apa yang dianggap sebagai nilai yang benar dari volume aktual ditambahkan selama pengujian, dibandingkan dengan volume *ekivalen* dari sinyal input yang disimulasi dengan kalkulator (termasuk alat penunjuk), atau sinyal output aktual dari *transducer* pengukur (termasuk sensor alir atau sensor volume), diukur selama periode pengujian yang sama.

Kecuali jika dibebaskan oleh otoritas metrological, sebuah *transducer* pengukur (termasuk sensor alir atau sensor volume) dan suatu kalkulator dapat ditukarkan (termasuk alat penunjuk) sesuai persetujuan yang ditetapkan boleh dibuat terpisah, tapi harus diuji bersama-sama sebagai meter air kombinasi selama verifikasi awal atau verifikasi berikutnya (lihat pasal 11). Oleh karena itu hitungan untuk kesalahan pada penunjukan adalah sama seperti sebuah meter air lengkap.

Hitungan harus dilakukan dengan menggunakan rumus-rumus yang tertera dalam subpasal A.2.2 sampai subpasal A.2.5.

A.2.2 Meter air lengkap

$$E_{m(i)(i=1,2,....n)} = 100 \times \frac{(V_i - V_a)}{V_a}$$

Keterangan :

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

$E_{m(i)(i=1,2,....n)}$ adalah kesalahan relatif pada penunjukan dari meter air lengkap pada sebuah debit alir $(i = 1,2,....n)$.

E_m adalah diperoleh dari dua atau lebih pengukuran ulang rata-rata pada debit air nominal yang sama, dalam %.

V_a adalah volume aktual (atau volume simulasi) yang lewat, selama periode pengujian, D_t, dalam m^3.

V_i = adalah volume yang ditambahkan dengan (atau dikurangi dari) alat penunjuk, selama periode pengujian D_t, dalam m^3.

A.2.3 Meter air kombinasi

Meter air kombinasi harus diperlakukan seperti meter air lengkap (subpasal A.2.2) untuk tujuan melakukan hitungan kesalahan pada penunjukan.

A.2.4 Kalkulator (termasuk alat penunjuk)

A.2.4.1 Perhitungan kesalahan relatif pada penunjukan sebuah kalkulator (termasuk alat penunjuk) yang diuji dengan sebuah sinyal input pulsa yang disimulasi

$$E_{c(i)(i=1,2,....n)} = 100 \text{ x } \frac{(V_i - V_a)}{V_a}$$

Keterangan :

$E_{c(i)(i=1,2,....n)}$ adalah kesalahan relatif pada penunjukan dari kalkulator (termasuk alat penunjuk), pada suatu debit air $(i = 1,2,....n)$.

E_c adalah diperoleh dari dua atau lebih pengukuran ulang rata-rata pada debit air nominal yang sama, dalam %.

$V_a = (C_p \text{x} T_p)$ adalah volume air ekivalen dengan jumlah total dari pulsa volume yang dimasukan ke dalam alat penunjuk selama periode pengujian, D_t, dalam m^3.

C_p adalah konstanta yang menyamakan suatu volume air nominal untuk setiap pulsa, dalam meter kubik per pulsa.

T_p adalah jumlah total dari pulsa volume yang dimasukan selama periode pengujian, D_t,

V_i adalah volume yang tercatat oleh alat penunjuk, ditambahkan selama periode pengujian, D_t, dalam m^3.

A.2.4.2 Perhitungan kesalahan relatif pada penunjukan sebuah kalkulator (termasuk alat penunjuk) yang diuji dengan sebuah simulasi sinyal input arus

$$E_{c(i)(i=1,2,....n)} = 100 \text{ x } \frac{(V_i - V_a)}{V_a}$$

Keterangan :

$E_{c(i)(i=1,2,....n)}$ adalah kesalahan relatif pada penunjukan dari kalkulator (termasuk alat penunjuk), pada suatu debit alir $(i = 1,2,....n)$.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

E_c adalah diperoleh dari dua atau lebih pengukuran ulang rata-rata pada debit air nominal yang sama, dalam persen.

$V_a = (C_i)\,\mathbf{x}\,(i_t)\,\mathbf{x}\,(D_t)$ adalah volume air ekivalen dengan arus sinyal rata-rata yang dimasukan ke dalam alat penunjuk selama periode pengujian, D_t, dalam meter kubik,

(C_i) adalah suatu konstanta yang disesuaikan dengan level arus terhadap debit air, dalam meter kubik per milliamper jam,

(D_t) adalah periode dari pengujian, dalam jam,

(i_t) adalah sinyal arus rata-rata yangdimasukan selama periode pengujian, D_t, dalam milliamperes,

V_i adalah volume yang tercatat oleh alat penunjuk, ditambahkan selama periode pengujian, D_t, dalam meter kubik.

A.2.4.3 Perhitungan kesalahan relatif pada penunjukan sebuah kalkulator (termasuk alat penunjuk) yang diuji dengan sebuah simulasi sinyal input voltase

$$E_{c(i)(i=1,2,....n)} = 100 \text{ x } \frac{(V_i - V_a)}{V_a}$$

Keterangan :

$E_{c(i)(i=1,2,....n)}$ adalah kesalahan relatif pada penunjukan dari kalkulator (termasuk alat penunjuk), pada suatu debit alir $(i = 1,2,....n)$.

E_c adalah diperoleh dari dua atau lebih pengukuran ulang rata-rata pada debit air nominal yang sama, dalam %.

$V_a = (C_v)\mathbf{x}(U_c)\mathbf{x}(D_t)$ adalah volume air ekivalen dengan voltase sinyal rata-rata yang dimasukan ke dalam alat penunjuk selama perioda pengujian, D_t, dalam m^3.

(C_v) adalah sebuah konstanta yang menghubungkan sinyal voltase terhadap debit air, dalam meter kubik per volt jam.

(U_c) adalah nilai rata-rata dari sinyal voltase yang diinjeksi selama periode pengujian, D_t, dalam volt.

(D_t) adalah periode dari pengujian, dalam jam.

V_i adalah volume yang tercatat oleh alat penunjuk, ditambahkan selama periode pengujian, dalam meter kubik.

A.2.4.4 Perhitungan kesalahan relatif pada penunjukan sebuah kalkulator (termasuk alat penunjuk) yang diuji dengan sebuah simulasi, sinyal input persandian

$$E_{c(i)(i=1,2,....n)} = 100 \text{ x } \frac{(V_i - V_a)}{V_a}$$

Keterangan :

$E_{c(i)(i=1,2,....n)}$ adalah kesalahan relatif pada penunjukan dari sebuah kalkulator (termasuk alat penunjuk), pada suatu debit air $(i = 1,2,....n)$.

E_c adalah diperoleh dari dua atau lebih pengukuran ulang rata-rata pada debit air nominal yang sama, dalam %.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

V_a adalah volume air yang ekivalen dengan nilai numerical dari sinyal persandian. Dimasukan ke dalam alat penunjuk selama periode pengujian, D_t, dalam m^3.

V_i adalah volume yang tercatat oleh alat penunjuk, ditambahkan selama periode pengujian, dalam m^3.

A.2.5 Transducer pengukur (termasuk sensor alir atau sensor volume)

A.2.5.1 Perhitungan kesalahan relatif pada penunjukan sebuah transducer pengukur (termasuk sensor alir atau sensor volume) dengan sinyal output pulsa

$$E_{t(i)(i=1,2,....n)} = 100 \times \frac{(V_i - V_a)}{V_a}$$

Keterangan :

$E_{t(i)(i=1,2,....n)}$ adalah kesalahan relatif pada penunjukan dari transducer pengukur (termasuk sensor aliran atau sensor volume), pada suatu debit air $(i = 1,2,....n)$.

E_t adalah diperoleh dari dua atau lebih pengukuran ulang rata-rata pada debit air nominal yang sama, dalam %.

$V_i = (C_p) \text{x} (T_p)$ adalah volume air yang ekivalen dengan jumlah total dari pulsa volume yang dipancarkan dari transducer pengukur selama periode pengujian, D_t, dalam m^3.

(C_p) adalah sebuah konstanta yang menyamakan volume air nominal terhadap setiap pulsa output yang dipancarkan, dalam meter kubik per pulsa.

(T_p) adalah jumlah total dari pulsa volume yang dipancarkan selama periode pengujian, D_t.

V_a adalah volume aktual air yang terkumpul selama perioda pengujian, D_t, dalam m^3.

A.2.5.2 Perhitungan kesalahan relatif pada penunjukan transducer pengukur (termasuk sensor alir atau sensor volume) dengan sinyal output arus

$$E_{t(i)(i=1,2,....n)} = 100 \times \frac{(V_i - V_a)}{V_a}$$

Keterangan :

$E_{t(i)(i=1,2,....n)}$ adalah kesalahan relatif pada penunjukan dari transducer pengukur (termasuk sensor aliran atau sensor volume), pada suatu debit air $(i = 1,2,....n)$.

E_t adalah diperoleh dari dua atau lebih pengukuran ulang rata-rata pada debit air nominal yang sama, dalam %.

$V_i = (C_i) \times (i_t) \times (D_t)$ adalah volume air ekivalen dengan arus sinyal rata-rata yang dipancarkan dari transducer pengukur (termasuk sensor aliran atau sensor volume) dan durasinya, diukur selama periode pengujian, (D_t), dalam m^3.

(C_i) adalah sebuah konstanta yang menyamakan arus sinyal output yang dipancarkan terhadap debit air, dalam m^3 per milliamp jam.

(i_t) adalah arus sinyal rata-rata yang dipancarkan selama periode pengujian, (D_t), dalam milliamperes.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

(D_t) adalah periode dari pengujian, dalam jam.

V_a adalah volume aktual air yang terkumpul selama periode pengujian, (D_t), dalam m^3.

A.2.5.3 Perhitungan kesalahan relatif pada penunjukan transducer pengukur (termasuk sensor aliran dan sensor volume) dengan sinyal output voltase

$$E_{t(i)(i=1,2,....n)} = 100 \times \frac{(V_i - V_a)}{V_a}$$

Keterangan :

$E_{t(i)(i=1,2,....n)}$ adalah kesalahan relatif pada penunjukan dari sebuah transducer pengukur (termasuk sensor aliran atau sensor volume), pada suatu debit air $(i = 1,2,....n)$.

E_t adalah diperoleh dari dua atau lebih pengukuran ulang rata-rata pada debit air nominal yang sama, dalam persen.

$V_i = (C_v) \times (D_t) \times (U_t)$ adalah volume air ekivalen dengan sinyal voltase rata-rata yang dipancarkan oleh transducer pengukur dan durasinya, diukur selama periode pengujian, (D_t), dalam m^3.

(C_v) adalah sebuah konstanta yang menghubungkan voltase sinyal yang dipancarkan dengan debit air, dalam meter kubik per volt jam.

(D_t) adalah waktu durasi pengujian, dalam jam.

(U_t) adalah voltase sinyal rata-rata yang dipancarkan selama periode pengujian, (D_t), dalam volts.

V_a adalah volume air aktual yang terkumpul selama periode pengujian, (D_t), dalam m^3.

A.2.5.4 Perhitungan kesalahan relatif pada penunjukan sebuah transducer pengukur (termasuk sensor aliran dan sensor volume) dengan sinyal output persandian

$$E_{t(i)(i=1,2,....n)} = 100 \times \frac{(V_i - V_a)}{V_a}$$

Keterangan :

$E_{t(i)(i=1,2,....n)}$ adalah kesalahan relatif pada penunjukan dari sebuah transducer pengukur (termasuk sensor aliran atau sensor volume), pada suatu debit air $(i = 1,2,....n)$.

E_t adalah diperoleh dari dua atau lebih pengukuran ulang rata-rata pada debit air nominal yang sama, dalam %.

V_i adalah volume air ekivalen terhadap nilai numerikal dari sinyal persandian yang dipancarkan dari transducer pengukur (termasuk sensor alir atau sensor volume) selama periode pengujian, D_t, dalam m^3.

V_a adalah volume air aktual yang terkumpul selama periode pengujian, D_t, dalam m^3.

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran B
(normatif)
Gangguan aliran pada peralatan pengujian

B.1 Umum

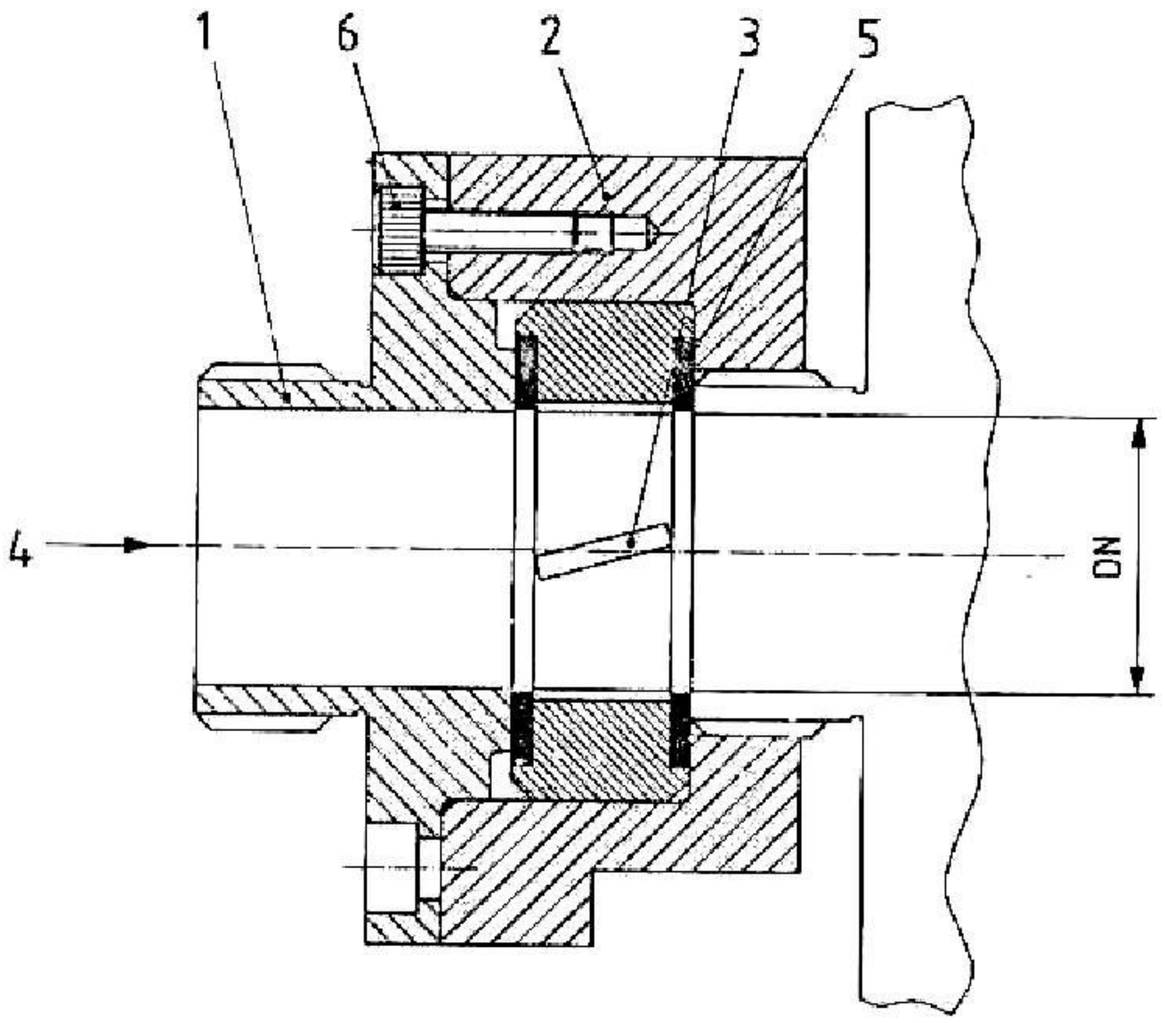
Gambar-gambar berikut menunjukkan tipe-tipe pengganggu aliran yang digunakan dalam pengujian seperti dijelaskan dalam subpasal 5.5 dari SNI 2547 : 2008.

Semua dimensi yang diperlihatkan dalam gambar adalah dalam milimeter kecuali jika dinyatakan lain.

Dimensi-dimensi mesin harus mempunyai toleransi ± 0,25 mm, kecuali jika dinyatakan lain.

B.2 Generator gangguan tipe ulir

Gambar B.1 – menunjukkan suatu pengaturan unit generator putar untuk generator gangguan tipe ulir.

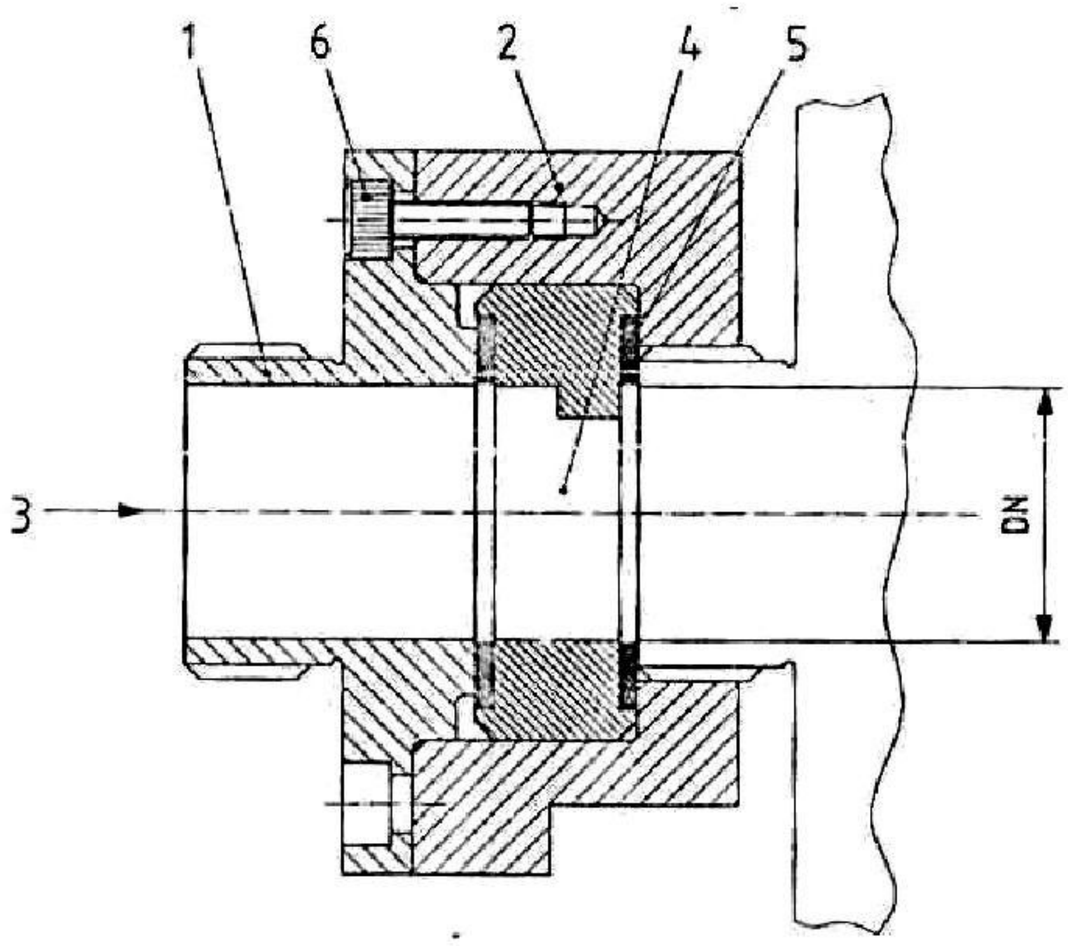


Nomor bagian	Deskripsi	Kwantitas	Material
1	Tutup	1	Baja tahan karat
2	Badan	1	Baja tahan karat
3	Generator putar	1	Baja tahan karat
4	Aliran	-	-
5	Gasket	2	Fiber
6	Sekrup cap kepala socket segi enam	4	Baja tahan karat

(Tipe pengganggu 1 – generator putar sinistrorsal, Tipe pengganggu 2 – generator putar dextrorsal)

Gambar B.1 - Generator gangguan tipe ulir – Pengaturan unit generator putar

Gambar B.2 – menunjukkan pengaturan dari unit gangguan profil kecepatan untuk generator gangguan tipe ulir.

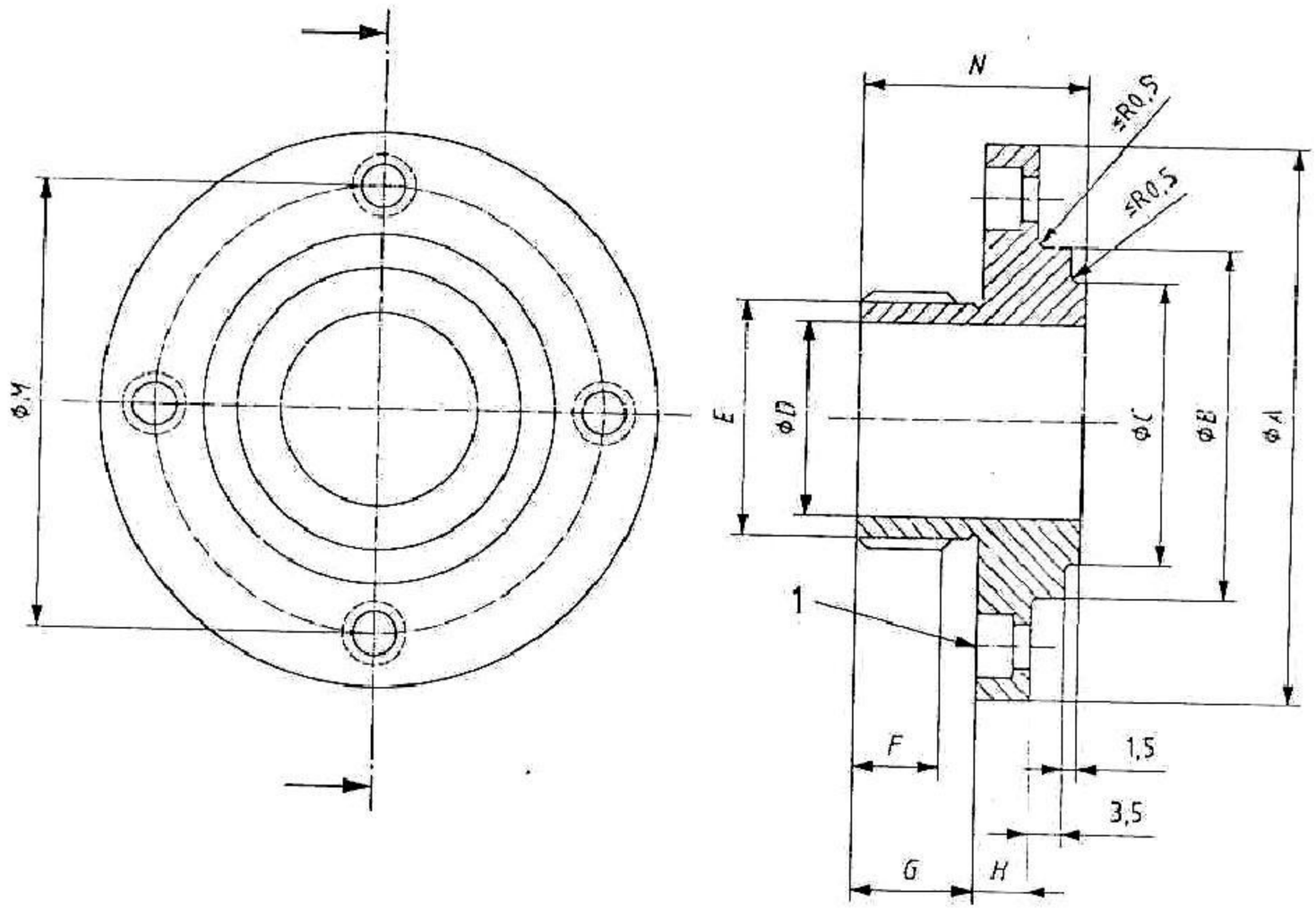


Nomor bagian	Deskripsi	Kwantitas	Material
1	Penutup	1	Baja tahan karat
2	Badan	1	Baja tahan karat
3	Aliran	-	-
4	Pengganggu aliran	1	Baja tahan karat
5	Gasket	2	Fiber
6	Sekrup cap kepala socket segi enam	4	Baja tahan karat

(Tipe pengganggu 3 – profil kecepatan pengganggu aliran)

Gambar B.2 - Generator gangguan tipe ulir – Pengaturan unit gangguan profil kecepatan

Gambar B.3 – Ilustrasi penutup dari generator gangguan tipe ulir, dengan dimensi sesuai



Tabel B.1.

Kunci :

c) = ∅ *J* 4 lubang, ∅ inti/*bore K* x *L*

CATATAN Kekasaran permukaan mesin di keseluruhan 3,2 μm

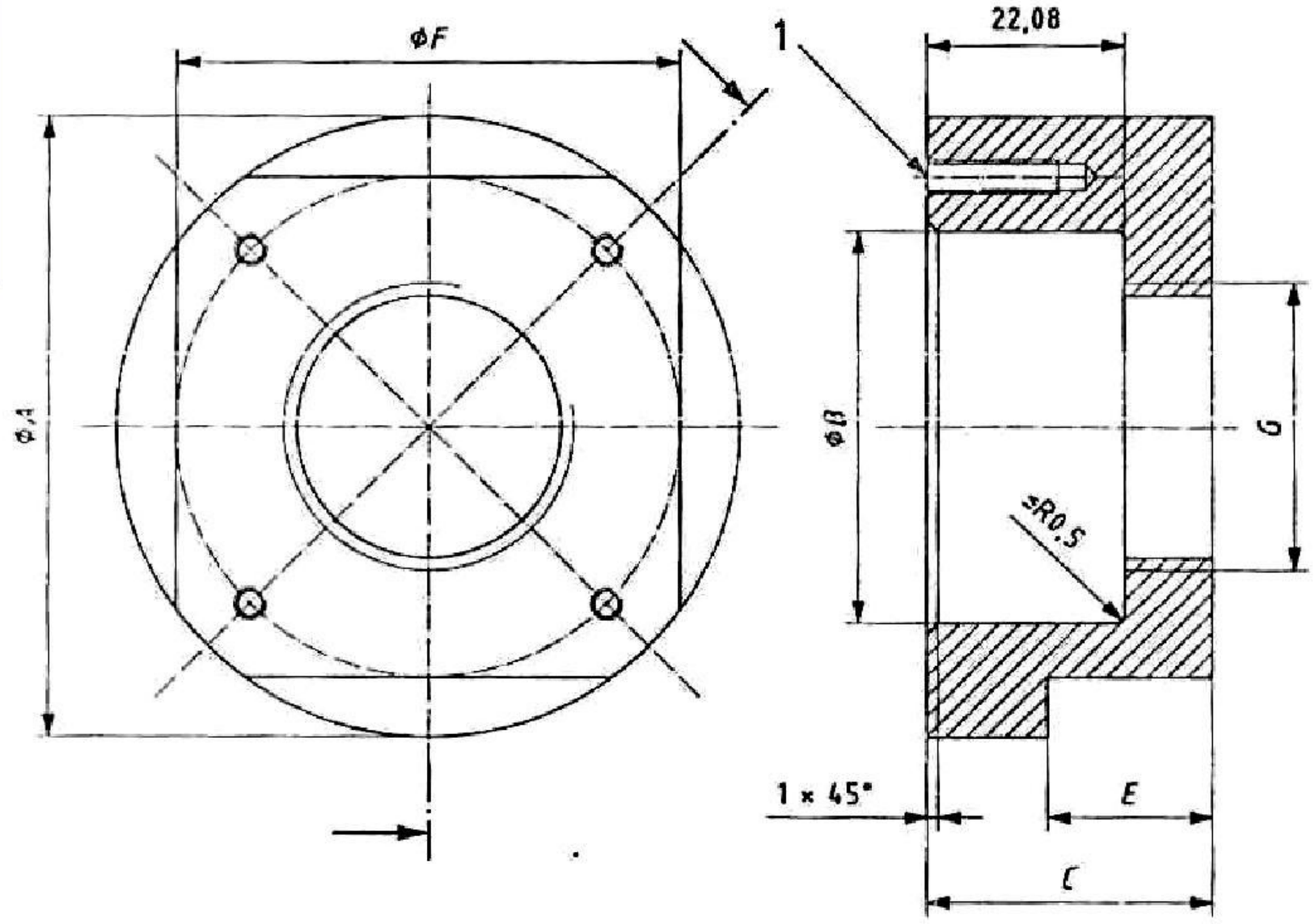
"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Gambar B.3 - Tutup generator gangguan tipe ulir dengan dimensi sesuai Tabel B.1

Tabel B.1 Dimensi tutup untuk generator gangguan tipe ulir

Generator gangguan tipe ulir – Bagian 1 : tutup													
DN	*A*	*B* (e9[a])	*C*	*D*	*E*[b]	*F*	*G*	*H*	*J*	*K*	*L*	*M*	*N*
15	52	29,960 29,908	23	15	G ¾" B	10	12,5	5,5	4,5	7,5	4	40	23
20	58	35,950 35,888	29	20	G 1" B	10	12,5	5,5	4,5	7,5	4	46	23
25	63	41,950 41,888	36	25	G 1¼" B	12	14,5	6,5	5,5	9,0	5	52	26
32	76	51,940 51,866	44	32	G 1½" B	12	16,5	6,5	5,5	9,0	5	64	28
40	82	59,940 59,866	50	40	G 2" B	13	18,5	6,5	5,5	9,0	5	70	30
50	102	69,940 69,866	62	50	G 2½" B	13	20,0	8,0	6,5	10,5	6	84	33
[a] Lihat ISO 286-2. [b] Lihat ISO 228-1.													

Gambar B.4 – Ilustrasi badan dari generator gangguan tipe ulir, dengan dimensi sesuai Tabel B.2.



Kunci :

d) = 4 lubang ∅ *H* x kedalaman *J*, *K* tapped *L* ulir

CATATAN Kekasaran permukaan mesin di keseluruhan 3,2 μm.

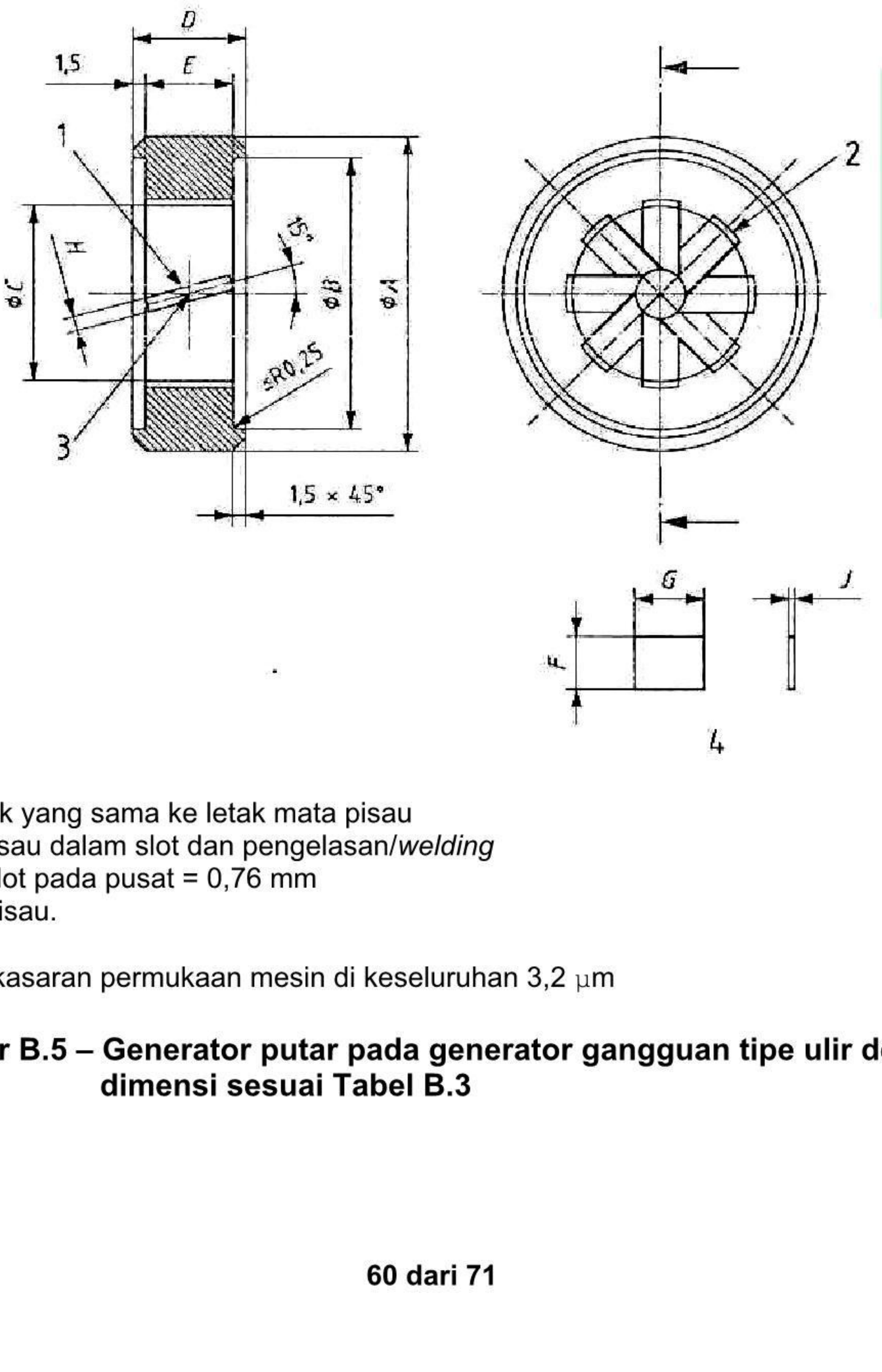
Gambar B.4 - Badan dari generator gangguan tipe ulir dengan dimensi sesuai Tabel B.2

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel B.2 Dimensi untuk badan dari generator gangguan tipe ulir

Generator gangguan tipe ulir – Bagian 2 : badan												
DN	*A*	*B* (H9[a])	*C*	*D*	*E*	*F*	*G*	*H*	*J*	*K*	*L*	*M*
15	52	30,052 30,000	23,5	15,5	15	46	G ¾ “ B	3,3	16	M4	12	40
20	58	36,062 36,000	26,0	18,0	15	46	G 1” B	3,3	16	M4	12	46
25	63	42,062 42,000	30,5	20,5	20	55	G 1 ¼ “ B	4,2	18	M5	14	52
32	76	52,074 52,000	35,0	24,0	20	65	G 1 ½ “ B	4,2	18	M5	14	64
40	82	60,074 60,000	41,0	28,0	25	75	G 2” B	4,2	18	M5	14	70
50	102	70,074 70,000	47,0	33,0	25	90	G 2 ½ “ B	5,0	24	M6	20	84
[a] Lihat ISO 286-2.												

Gambar B.5 – Ilustrasi putaran generator pada generator gangguan tipe ulir, dengan dimensi sesuai Tabel B.3.



Kunci :

1 8 slot berjarak yang sama ke letak mata pisau
2 letak mata pisau dalam slot dan pengelasan/*welding*
3 kedalaman slot pada pusat = 0,76 mm
4 detail mata pisau.

CATATAN Kekasaran permukaan mesin di keseluruhan 3,2 μm

Gambar B.5 – Generator putar pada generator gangguan tipe ulir dengan dimensi sesuai Tabel B.3

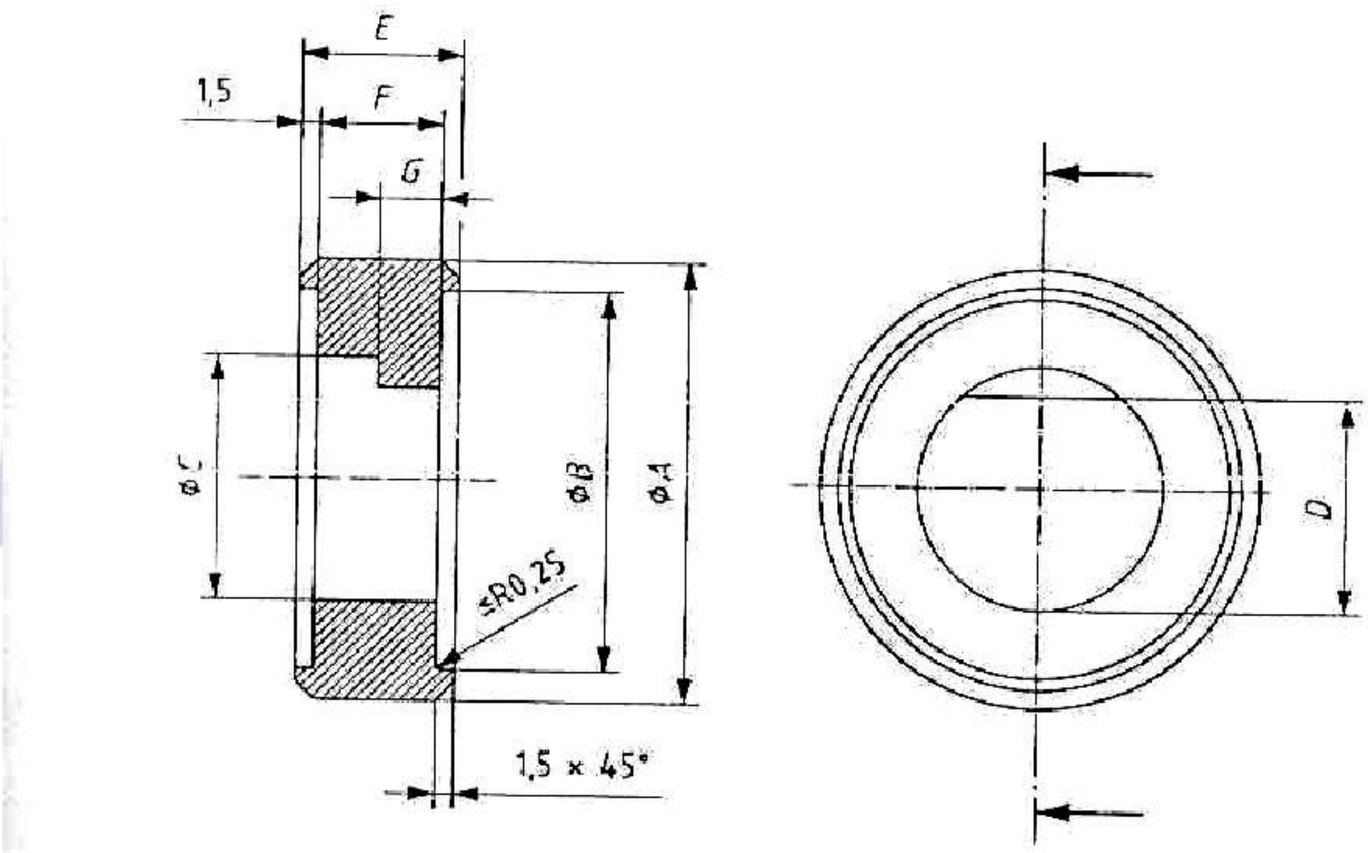
© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel B.3 Dimensi untuk putaran generator pada generator gangguan tipe ulir

Generator gangguan tipe ulir – Item 3 : putaran generator									
DN	*A* (d10a)	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*G*	*H*	*J*
15	29,935 29,851	25	15	10,5	7,5	6,05	7,6	0,57 0,52	0,50
20	35,920 35,820	31	20	13,0	10,0	7,72	10,2	0,57 0,52	0,50
25	41,920 41,820	38	25	15,5	12,5	9,38	12,7	0,82 0,77	0,75
32	51,900 51,780	46	32	19,0	16,0	11,72	16,4	0,82 0,77	0,75
40	59,900 59,780	52	40	23,0	20,0	14,38	20,5	0,82 0,77	0,75
50	69,900 69,780	64	50	28,0	25,0	17,72	25,5	1,57 1,52	1,50
[a] Lihat ISO 286-2.									

Gambar B.6 – Ilustrasi penggangu aliran dari generator gangguan tipe ulir, dengan dimensi sesuai Tabel B.4



CATATAN Kekasaran permukaan mesin di keseluruhan 3,2 μm

Gambar B.6 – Pengganggu aliran dari generator gangguan tipe ulir dengan dimensi sesuai Tabel B.4

Tabel B.4 Dimensi untuk aliran yang mengganggu pada generator gangguan tipe ulir

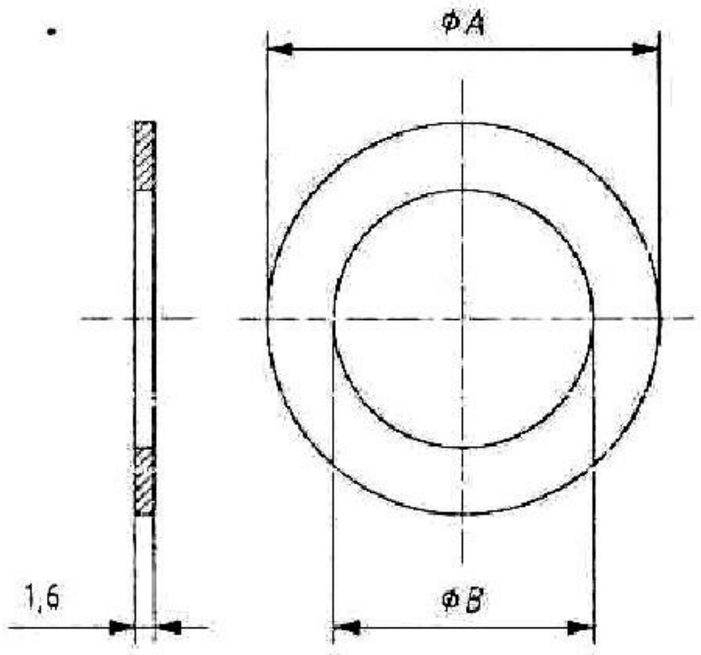
Generator gangguan tipe ulir – Item 4 : aliran yang mengganggu							
DN	*A* (d10[a])	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*G*
15	29,935 29,851	25	15	13,125	10,5	7,5	7,5
20	35,920 35,820	31	20	17,500	13,0	10,0	5,0
25	41,920 41,820	38	25	21,875	15,5	12,5	6,0
32	51,900 51,780	46	32	28,000	19,0	16,0	6,0
40	59,900 59,780	52	40	35,000	23,0	20,0	6,0
50	69,900 69,780	64	50	43,750	28,0	25,0	6,0

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

[a] Lihat ISO 286-2.

Gambar B.7 – Ilustrasi gasket dari generator gangguan tipe ulir, dengan dimensi sesuai Tabel B.5.



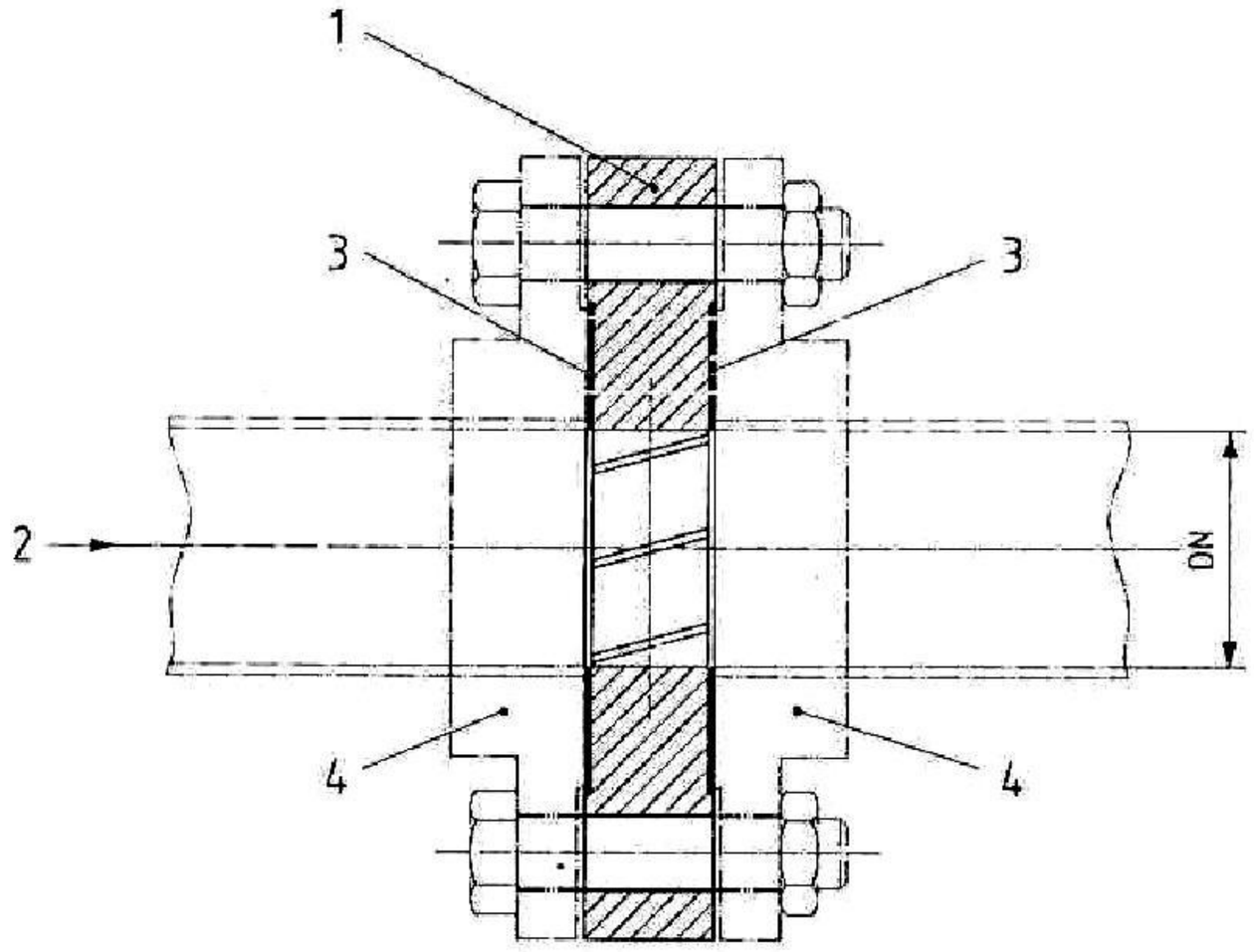
Gambar B.7 - Gasket dari generator gangguan tipe ulir dengan dimensi sesuai Tabel B.5

Tabel B.5 Dimensi untuk gasket dari generator gangguan tipe ulir

Generator gangguan tipe ulir – Item 5 : gasket		
DN	*A*	*B*
15	24,5	15,5
20	30,5	20,5
25	37,5	25,5
32	45,5	32,5
40	51,5	40,5
50	63,5	50,5

B.3 Generator gangguan tipe wafer

Gambar B.8 – Menunjukkan suatu pengaturan unit generator putar, untuk generator gangguan tipe wafer.



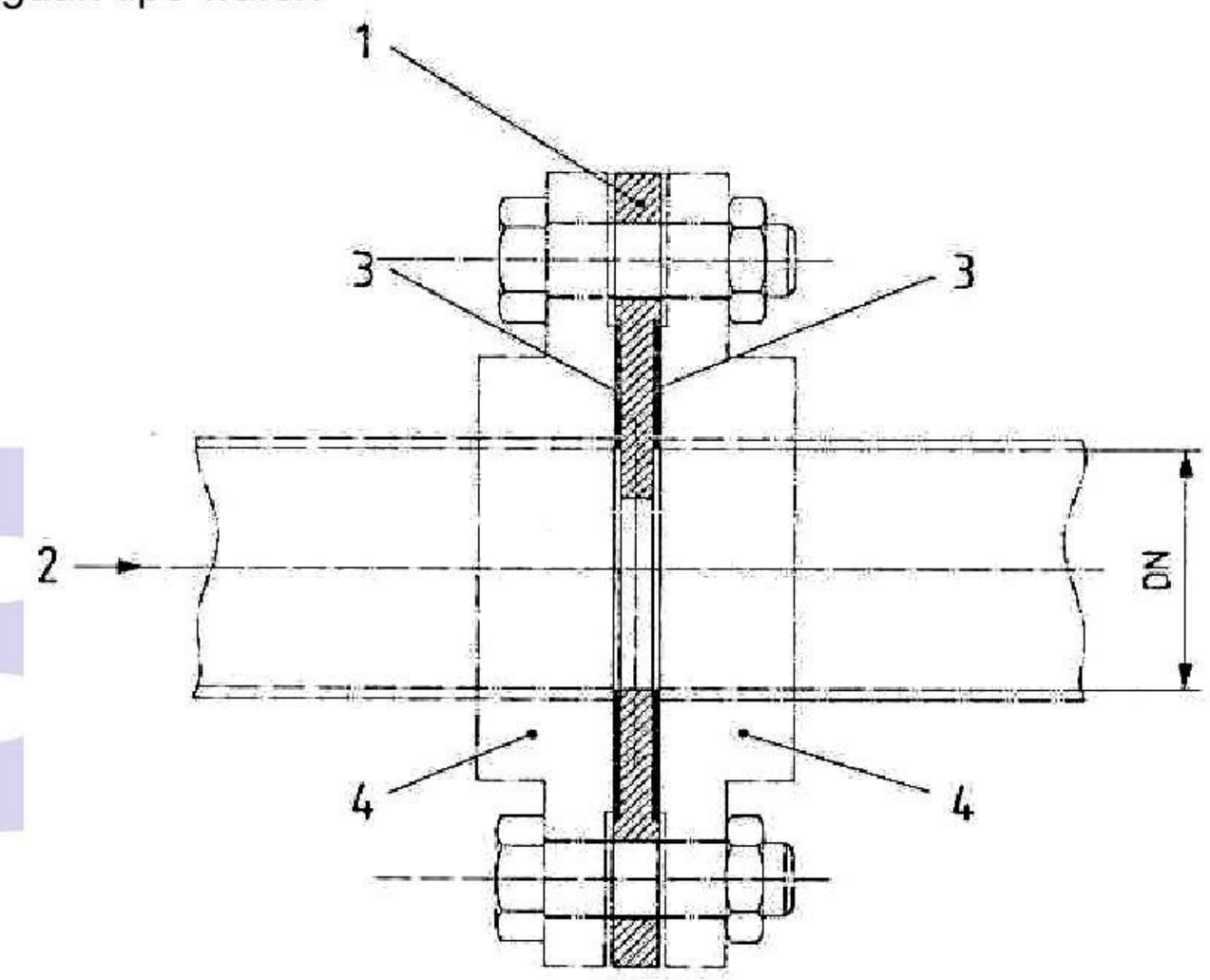
"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Nomor bagian	Deskripsi	Kwantitas	Material
1	Generator putar	1	Baja tahan karat
2	Aliran	-	-
3	Gasket	2	fiber
4	Panjang lurus dengan flens (lihat ISO 7005-2 atau ISO 7500-3)	4	Baja tahan karat

(pengganggu tipe 1 – sinistrorsal generator putar, pengganggu tipe 2 – dextrorsal generator putar)

Gambar B.8 – Generator gangguan tipe wafer – pengaturan unit generator putar

Gambar B.9 – Menunjukkan suatu pengaturan unit gangguan profil kecepatan, untuk generator gangguan tipe wafer.



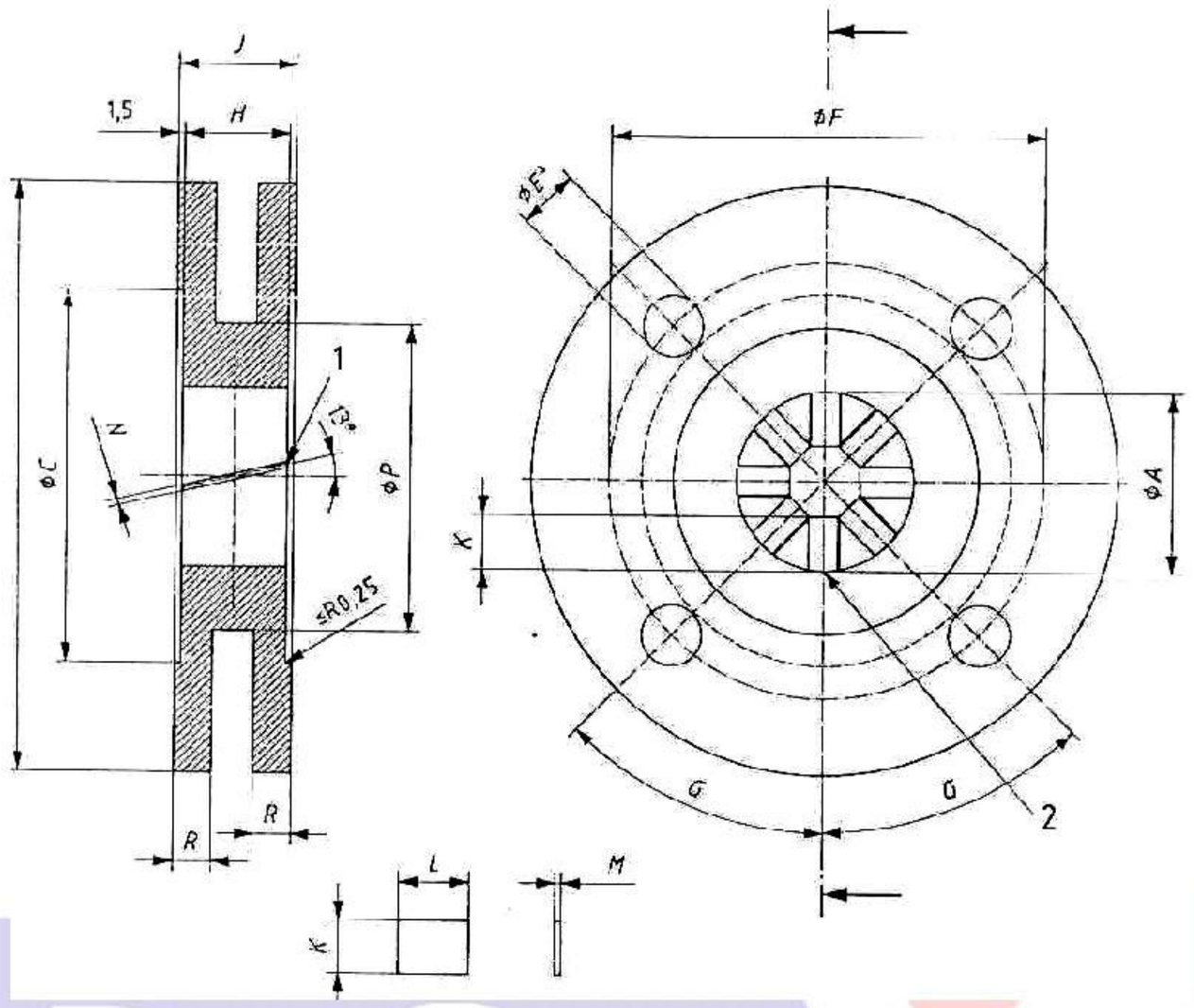
Nomor bagian	Deskripsi	Kwantitas	Material
1	Aliran pengganggu	1	Baja tahan karat
2	Aliran	-	-
3	Gasket	2	Fiber
4	Panjang lurus dengan flens (lihat ISO 7002-2 atau ISO 7500-3)	4	Baja tahan karat

(pengganggu tipe 3 – Profil kecepatan pengganggu aliran)

Gambar B.9 - Generator gangguan tipe wafer – Pengaturan unit gangguan profil kecepatan

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Gambar B.10 – Ilustrasi generator putar dari generator gangguan tipe wafer, dengan dimensi sesuai Tabel B.6.



Kunci :
1 = 8 slot berjarak yang sama ke lokasi mata pisau
2 = mata pisau untuk ditetapkan dalam (pengelasan)
[a] = Lubang-lubang *D* dari ∅ *E*

Gambar B.10 - Generator putar pada generator gangguan tipe wafer dengan dimensi sesuai Tabel B.6

Tabel B.6 Dimensi untuk generator putar pada generator gangguan tipe wafer

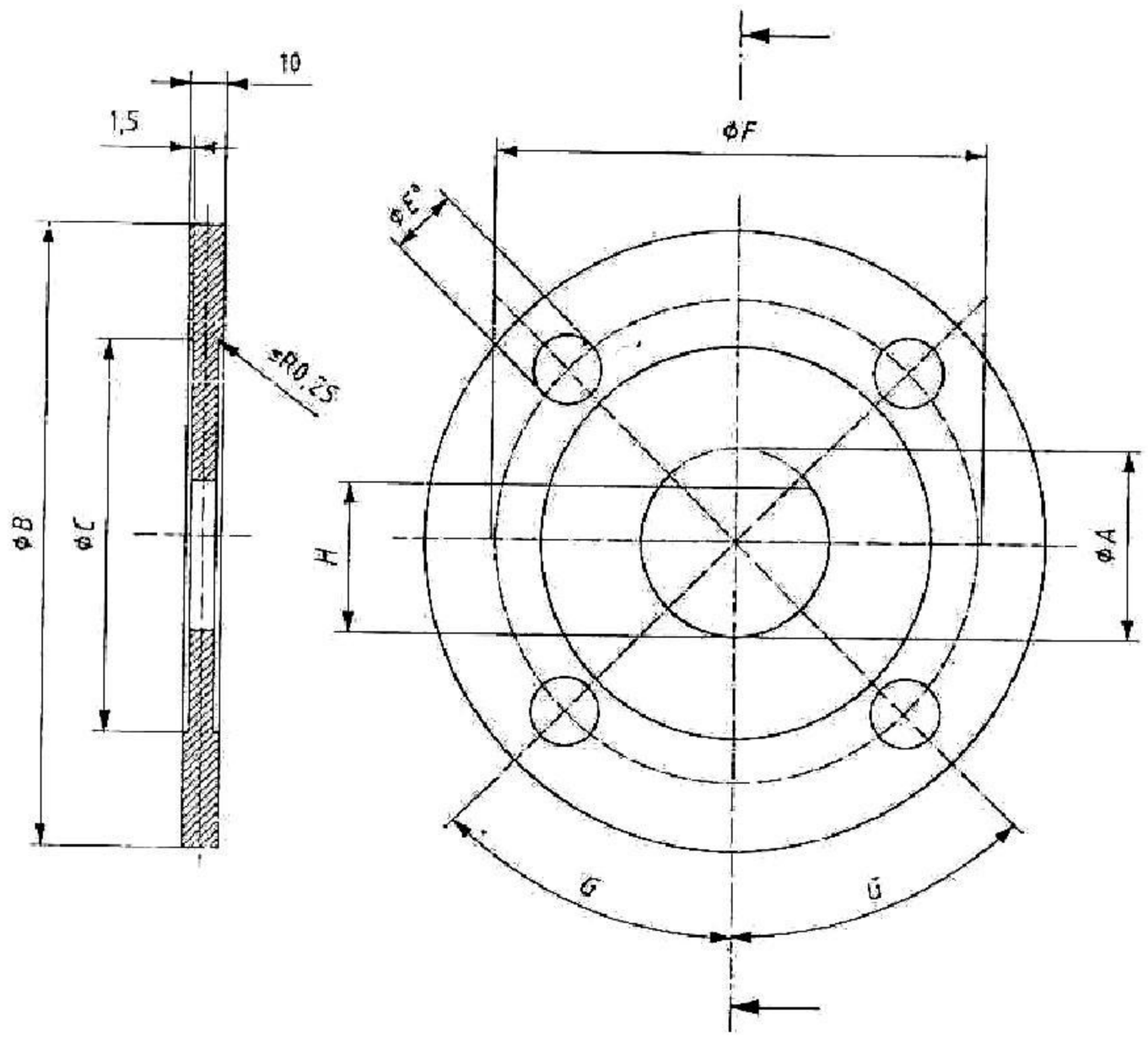
Generator gangguan tipe wafer – bagian 1 : generator putar															
DN	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*G*	*H*	*J*	*K*	*L*	*M*	*N*	*P*	*R*
50	50	165	104	4	18	125	45^0	25	28	16,9	25,5	1,5	1,57 1,52	-	-
65	65	185	124	4	18	145	45^0	33	36	21,9	33,4	1,5	1,57 1,52	-	-
80	80	200	139	8	18	160	$22½^0$	40	43	26,9	40,6	1,5	1,57 1,52	-	-
100	100	220	159	8	18	180	$22½^0$	50	53	33,6	50,8	1,5	1,57 1,52	-	-
125	125	250	189	8	18	210	$22½^0$	63	66	41,9	64,1	1,5	1,57 1,52	-	-
150	150	285	214	8	22	240	$22½^0$	75	78	50,3	76,1	3,0	3,07 3,02	195	22
200	200	340	269	8	22	295	$22½^0$	100	103	66,9	101,6	3,0	3,07 3,02	245	24
250	250	395	324	12	22	350	15^0	125	128	83,6	127,2	3,0	3,07 3,02	295	26
300	300	445	374	12	22	400	15^0	150	153	100,3	152,7	3,0	3,07 3,02	345	28
400	400	565	482	16	27	515	$11¼^0$	200	203	133,6	203,8	3,0	3,07	445	30

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

													3,02		
500	500	670	587	20	27	620	9^0	250	253	166,9	255,0	3,0	3,07 3,02	545	32
600	600	780	687	20	30	725	9^0	300	303	200,3	306,1	3,0	3,07 3,02	645	34
800	800	1015	912	24	33	950	$7½^0$	400	403	266,9	408,3	3,0	3,07 3,02	845	36

Gambar B.11- Ilustrasi pengganggu aliran dari generator gangguan tipe wafer, dengan dimensi sesuai Tabel B.7.



CATATAN Toleransi permukaan mesin di keseluruhan 3,2 μm

[a] = lubang-lubang *D* dari ∅ *E*.

Gambar B.11 – Pengganggu aliran dari generator gangguan tipe wafer dengan dimensi sesuai Tabel B.7

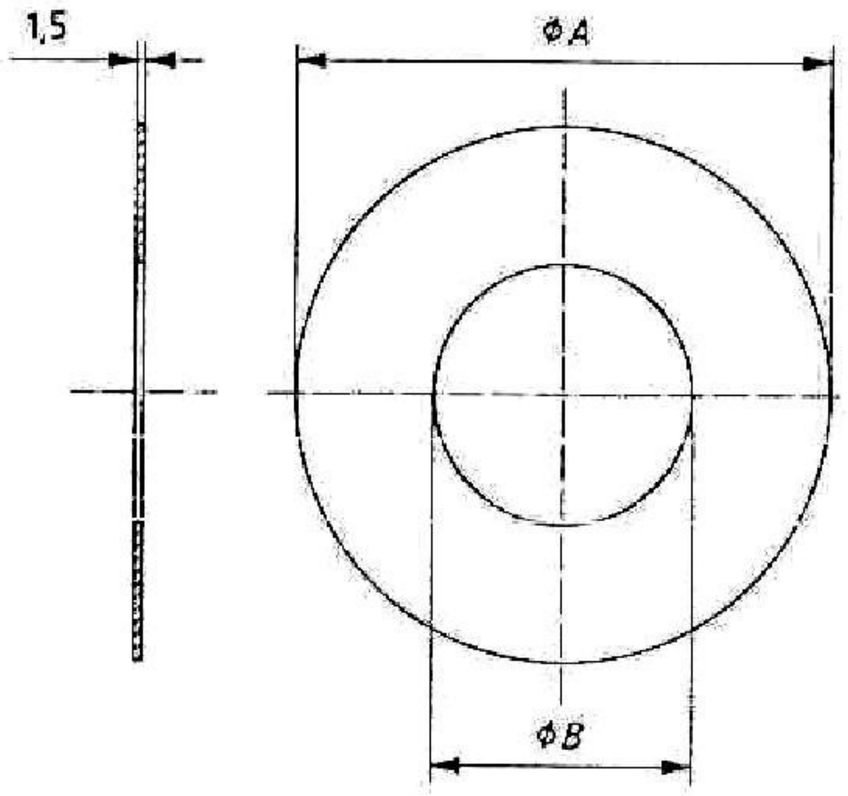
Tabel B.7 Dimensi untuk pengganggu aliran dari generator gangguan tipe wafer

Generator gangguan tipe wafer – item 2 : pengganggu aliran								
DN	***A***	***B***	***C***	***D***	***E***	***F***	***G***	***H***
50	50	165	104	4	18	125	45^0	43,8
65	65	185	124	4	18	145	45^0	56,9
80	80	200	139	8	18	160	$22½^0$	70,0
100	100	220	159	8	18	180	$22½^0$	87,5
125	125	250	189	8	18	210	$22½^0$	109,4
150	150	285	214	8	22	240	$22½^0$	131,3
200	200	340	269	8	22	295	$22½^0$	175,0
250	250	395	324	12	22	350	15^0	218,8
300	300	445	374	12	22	400	15^0	262,5
400	400	565	482	16	27	515	$11¼^0$	350,0
500	500	670	587	20	27	620	9^0	437,5

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

600	600	780	687	20	30	725	9^0	525,0
800	800	1015	912	24	33	950	$7\frac{1}{2}^0$	700,0

Gambar B.12 – Ilustrasi gasket dari generator gangguan tipe wafer, dengan dimensi sesuai Tabel B.8.



Gambar B.12 - Gasket dari generator gangguan tipe wafer dengan dimensi sesuai Tabel B.8

Tabel B.8 Dimensi untuk gasket dari generator gangguan tipe wafer

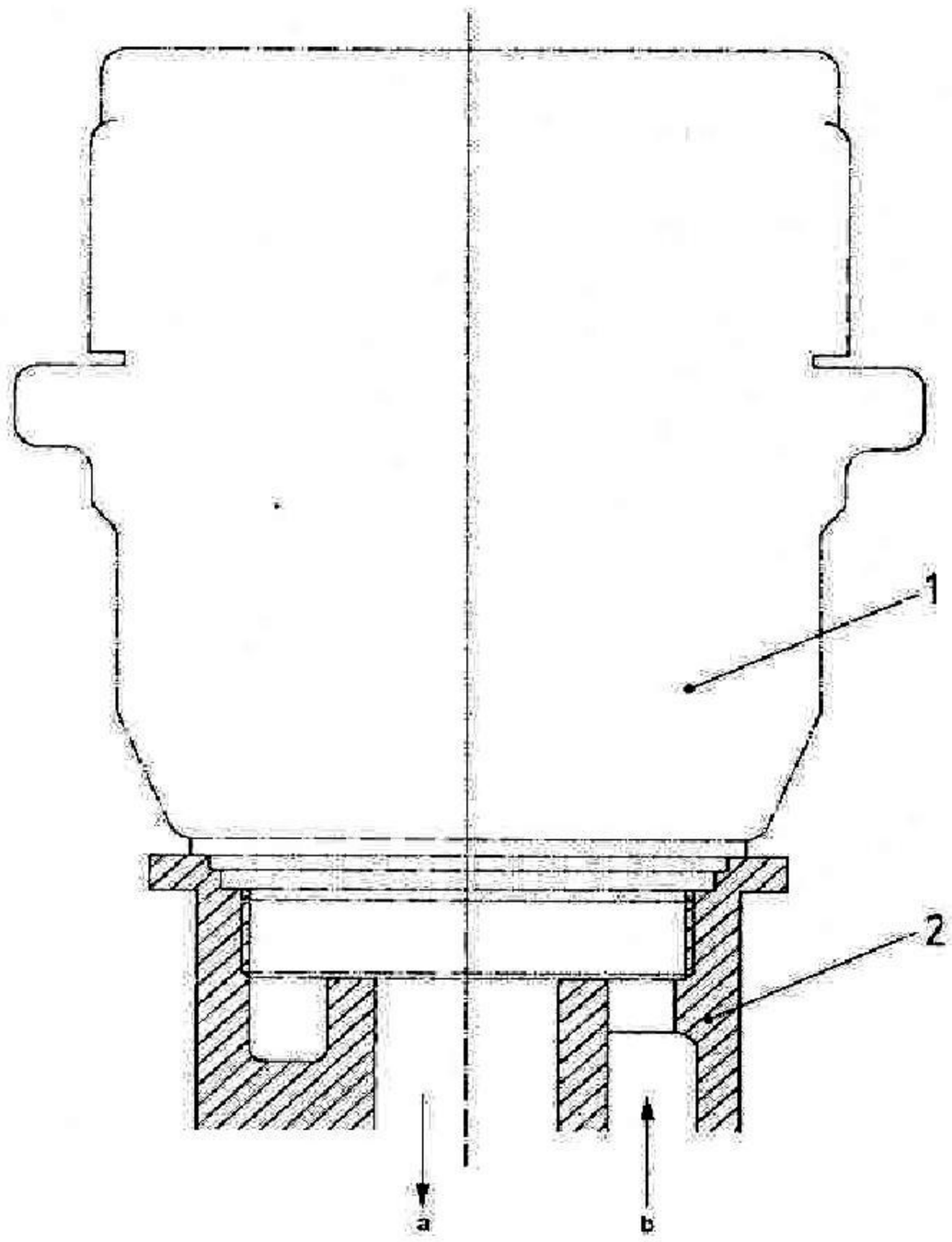
Generator gangguan tipe wafer – item 3 : gasket		
DN	*A*	*B*
50	103,5	50,5
65	123,5	65,5
80	138,5	80,5
100	158,5	100,5
125	188,5	125,5
150	213,5	150,5
200	268,5	200,5
250	323,5	250,5
300	373,5	300,5
400	481,5	400,5
500	586,5	500,5
600	686,5	600,5
800	911,5	800,5

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran C
(informatif)
Manifold – Contoh metode –metode dan komponen yang digunakan untuk pengujian meter air konsentrik

Gambar C.1 – menunjukkan contoh dari sambungan jenis meter air konsentrik.



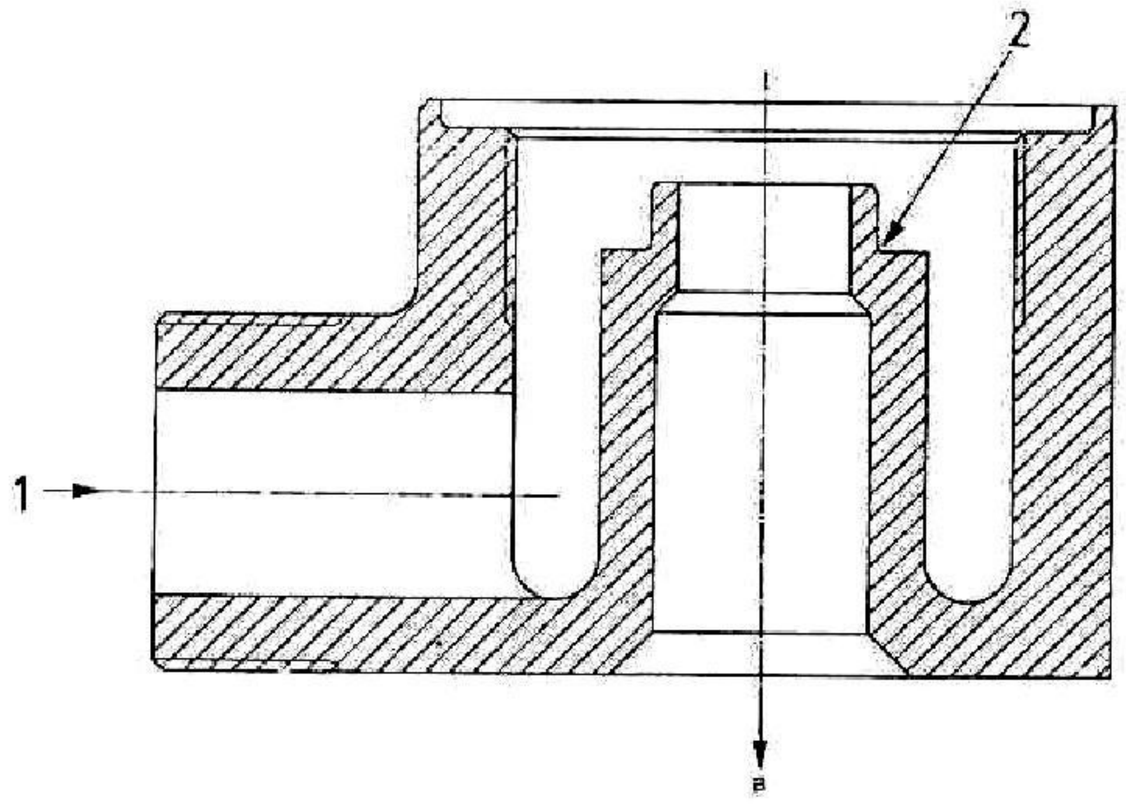
Kunci :
1 = meter air konsentrik
2 = jenis meter air konsentrik
[a] = air mengalir ke luar
[b] = air mengalir ke dalam

Gambar C.1 - Contoh dari jenis koneksi untuk meter air konsentrik

Suatu jenis uji tekanan khusus, seperti yang diperlihatkan dalam Gambar C.2, dapat digunakan untuk uji meter air. Untuk memastikan bahwa segel tersebut sedang beroperasi pada "kasus yang terburuknya" selama pengujian, jenis-jenis uji tekanan segel muka dimensi harus pada batas yang sesuai dari toleransi dengan dimensi rancangan yang disyaratkan oleh pabrik.

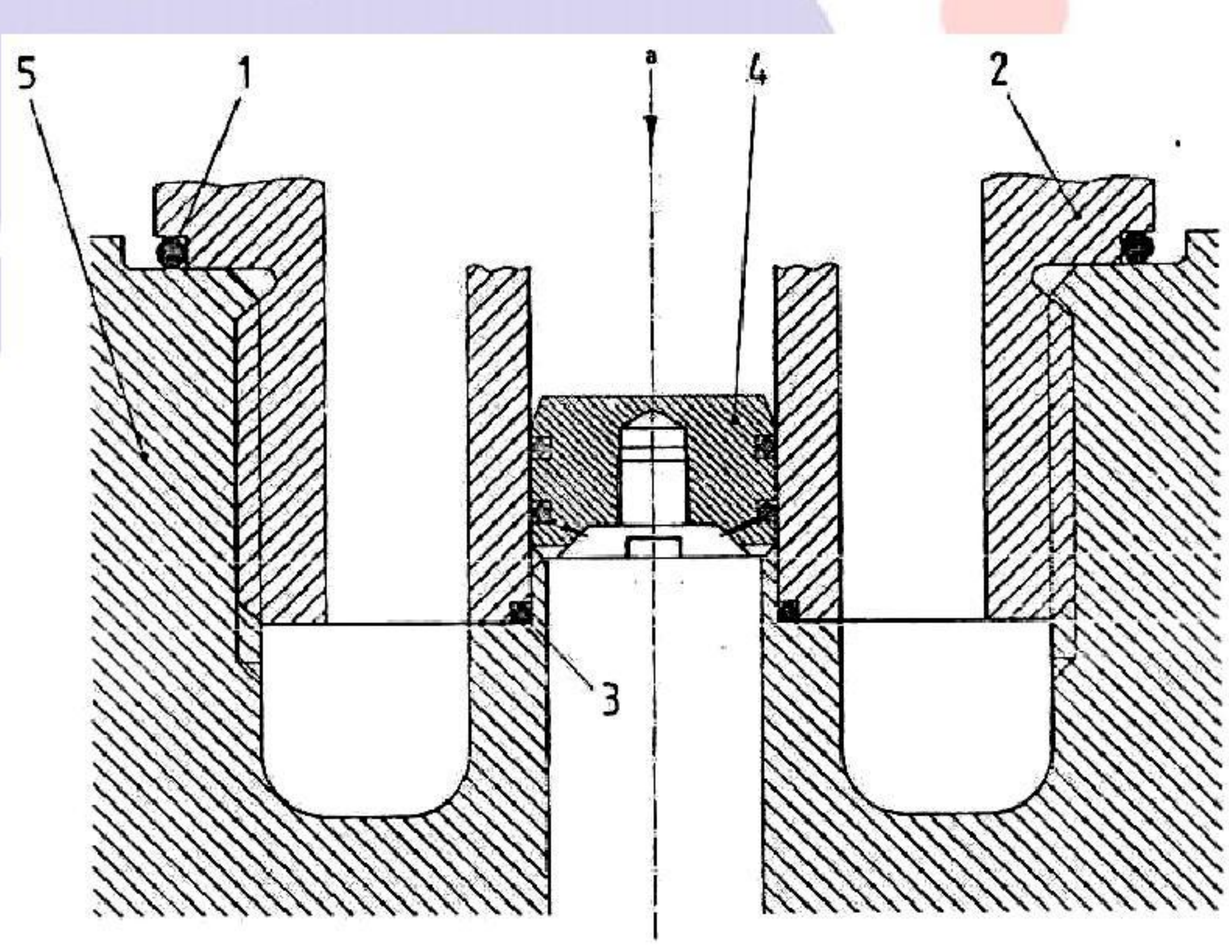
Sebelum diajukan untuk persetujuan dan ditetapkan, pabrik meter air boleh memberi tanda segel di atas meter dan penempatan segel dibagian dalam alat penghubung meter, dengan maksud disesuaikan terhadap rancangan meter tersebut. Bila pada meter air konsentrik dilakukan jenis uji tekanan dengan pemberian tekanan tersebut, perlu memperhatikan kemungkinan sumber dari kebocoran akibat aliran uji tekanan pada saluran dan untuk membedakan antara uji ini serta dapat meniadakan uji pada peralatan penyegelan.

Gambar C.3 menunjukkan satu contoh dari suatu rancangan dari plug/sambungan disesuaikan dengan beberapa disain meter air, tetapi peralatan yang cocok lainnya boleh digunakan.



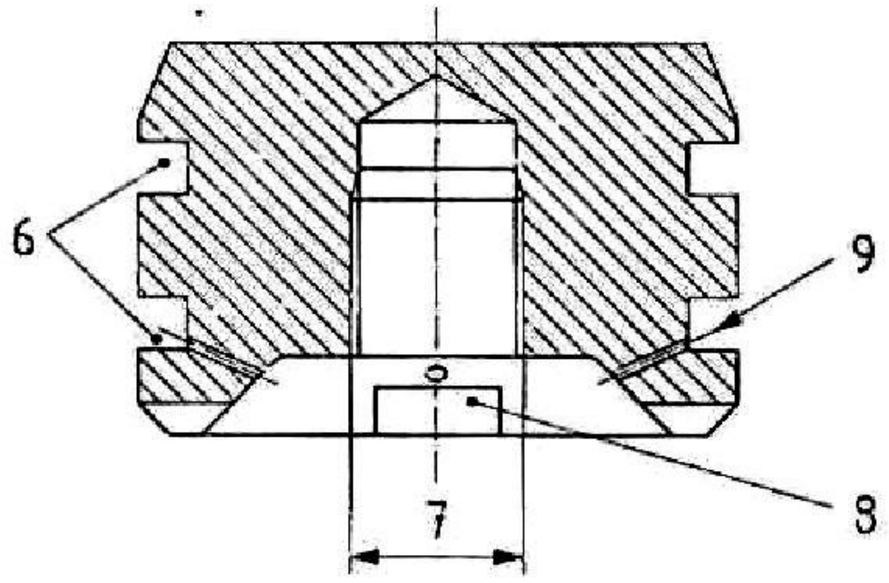
Kunci :
1 = tekanan
2 = posisi dari segel bagian dalam
[a] = alur dari air akibat kebocoran lewat segel

Gambar C.2 - Contoh dari suatu jenis uji tekanan segel meter air konsentrik



e) Potongan melalui meter air dan jenis yang menunjukkan uji dalam posisi penyambungan

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"



b) Detail dari uji *plug* / penyambungan

Kunci :

1 = segel bagian luar meter air
2 = meter air
3 = segel bagian dalam meter air
4 = sumbat/*plug* pengujian
5 = manifold
6 = celah cincin –O
7 = pencabangan untuk baut tarik / *withdrawal bolt*
8 = 4-6 gashes, equi-spaced
9 = saksi / "*witness*" lubang kebocoran

Gambar C.3 - Contoh dari suatu sumbat/plug untuk uji tekanan segel meter air konsentrik

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Lampiran D
(informatif)
Daftar deviasi teknis dan penjelasannya

Tabel D.1 Daftar deviasi teknis dan penjelasannya

No	Pasal / Subpasal dalam ISO dan SNI	Modifikasi dalam SNI	Penjelasan
1	Judul SNI	Penghapusan air panas dan air dingin	Judul dalam dari ISO 4064-3 : 2005, Measurement of water flow in fully charged closed conduits–Meters for cold potable water and hot water–Part 3: Test methods and equipment. Pada SNI ini untuk air panas dan air dingin disesuaikan dengan kondisi di Indonesia untuk dihapuskan sehingga suhu disesuaikan dengan SNI 2457:2008 Spesifikasi meter air minum.
2	Subpasal 4.3 Konsisi refensi yang lain	Penggantian kondisi referensi temperatur ambien 15 ^{0}C sampai 30 ^{0}C,	Pada ISO 4064-3:2005, dinyatakan subpasal 4.3 temperatur ambien 15 ^{0}C sampai 25 ^{0}C, sesuai dengan SNI 2457:2008 Spesifikasi meter air, pada subpasal 5.4.1 dan subpasal 5.4.4 rentang temperatur + 5 ^{0}C sampai + 55 ^{0}C, dan disesuaikan kondisi di Indonesia
3	Subpasal 4.3 Konsisi refensi yang lain	Penggantian kondisi referensi kelembaban ambien 45 ^{0}C sampai 85 ^{0}C	Pada ISO 4064-3:2005, dinyatakan subpasal 4.3 kelembaban ambien 45 ^{0}C sampai 75 ^{0}C, sesuai dengan SNI 2457 : 2008 Spesifikasi meter air, pada subpasal 5.4.5 rentang kelembaban 0% sampai 100%, dan disesuaikan kondisi di Indonesia
4	Subpasal 4.3 Konsisi refensi yang lain	Penggantian kondisi referensi tekanan kerja air 200 kPa – 1000 kPa (2bar-10 bar).	Pada ISO 4064-3:2005, dinyatakan subpasal 4.3 tekanan kerja air 200 kPa (2bar). Pada SNI 2457:2008 Spesifikasi meter air minum, subpasal 5.4.2.1 tekanan kerja minimum yang dapat diterima, mAP 30 kPa (0,3 bar), dan subpasal 5.4.3 rentang tekanan kerja paling sedikit 1 Mpa (10 bar), kecuali meter air ukuran pipa diatas 500 mm rentang tekanan kerja paling sedikit 0,6 MPa (6 bar).
5	Pasal 7 Pengujian kehilangan tekanan meter air	Penyesuaian pada kehilangan tekanan tidak melampaui 0,025 Mpa (0,25 bar)	Pada ISO 4064 – 3 : 2005, dinyatakan kehilangan tekanan tidak melampaui 0,063 Mpa (0,63 bar) pada setiap debit Q_1 dan Q_3 Pada SNI 2457:2008 Spesifikasi meter air minum, subpasal 4.3 kehilangan tekanan maksimum dalam ROC tidak melampaui 0,025 Mpa (0,25 bar) pada setiap debit Q_1 dan Q_3
6	Pasal 13 Dimensi meter air	Penambahan informasi untuk dimensi dan kesesuaian dalam Tabel 17b program pengujian meter air di lapangan	Pada ISO 4064-3 : 2005, tidak dicantumkan dimensi, tetapi tercantum dalam ISO 4064-1 : 2005, yang telah dimodifikasi dalam SNI 2457:2008 Spesifikasi meter air minum, pada subpasal 4.1.1 ukuran meter dan dimensi keseluruhan, serta pada Tabel 19 dan Tabel 20

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

Tabel D.1 Daftar deviasi teknis dan penjelasannya (lanjutan)

No	Pasal / Subpasal dalam ISO dan SNI	Modifikasi dalam SNI	Penjelasan
7	Pasal 14 Aliran awal (Starting flow)	Penambahan pasal pada SNI ini	Pada ISO 4064-3 : 2005, tidak dinyatakan, akan tetapi pada SNI 06-2418-1991 dinyatakan Starting flow (SF) 0,7 Q_{min}. Pada SNI ini Starting flow adalah 0,4 Q_1 (dimana $Q_1 = Q_{min}$) dengan tekanan kerja minimum yang diterima (mAP 0,3 bar) dan (MAP 10 bar) sebagai referensi 2 bar, dan diuji setiap 1 buah meter air.
8	Pasal 16 Pengaruh medan magnet	Penambahan pasal pada SNI ini	Pada ISO 4064-3 : 2005, subpasal 9.4.3 dinyatakan untuk meter air elektronik, pada SNI ini menambah cara uji pengaruh magnet sebesar 2500 Gauss mengacu pada SNI 2457:2008 Spesifikasi meter air minum, pasal 6 subpasal 6.2.2 .
9	Pasal 17 Pengujian bahan kuningan	Penambahan pasal pada SNI ini untuk informasi	Pada ISO 4064-3 : 2005, tidak dinyatakan. SNI ini menambahkan cara uji bahan dari kuningan, mengacu SNI 2457:2008 Spesifikasi meter air minum, pada pasal 6 subpasal 6.1.4 bahwa kadar Cu ≥ 63 % dan Pb ≥ 3 % .
10	Pasal 9 Pengujian kinerja meter air elektronik dan mekanikal	Perubahan ISO 4064-1 : 2005, menjadi SNI Spesifikasi meter air.	Pada ISO 4064-3 : 2005, dinyatakan seperti pada tujuan pengujian untuk memverifikasi meter air memenuhi persyaratan subpasal 6.7.5 dari ISO 4064 -1 : 2005 dihapuskan. Pada SNI ini mengacu sesuai subpasal 6.7.5 SNI 2457:2008 Spesifikasi meter air minum,

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2009

“Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

© BSN 2009

"Hak Cipta Badan Standardisasi Nasional, copy standar ini dibuat untuk penayangan di website Akses SNI dan tidak untuk dikomersilkan"

BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id

© BSN 2009